

PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom

VERBAND

DEUTSCHER PHYSIKALISCHER GESELLSCHAFTEN E.V.

unter der Redaktion

von H. EBERT und M. SCHÖN

Wissenschaftlicher Beirat:

J. BARTELS, W. GENTNER, P. GÖRLICH, F. HUND, M. v. LAUE
M. PFLÜCKE, R. W. POHL, B. RAJEWSKY, R. ROMPE, A. SCHEIBE
F. TRENDLENBURG, R. VIEWEG, K. WOLF

Mitglied des I. C. S. U. Abstracting Board
(International Council of Scientific Unions)

BAND 35

APRIL 1956

HEFT 4

PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom Verband Deutscher Physikalischer Gesellschaften e. V.
unter der Redaktion von H. Ebert und M. Schön

Band 35

April 1956

Heft 4

I. Allgemeines

2392 **Werner Kliefoth.** *Nachdenkliches zur Atomkonferenz.* Phys. Bl. 11, 464 bis 466, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Heidenheim.)

2393 **Werner Kliefoth.** *Hearings zur Entstehung der H-Bombe oder die Verantwortung der Physiker.* Phys. Bl. 11, 549—554, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Heidenheim.)

2394 **Felix Burdecki.** *Von der Berufung des Naturforschers.* Phys. Bl. 11, 529—533, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Pretoria.) Schön.

2395 ***G. Mahler† und K. Mahler.** *Physikalische Aufgabensammlung mit den Ergebnissen.* Sammlung Götschen Bd. 243. Achte, durchgesehene Auflage, 127 S. Berlin, Walter de Gruyter & Co., 1955, Geb. DM 2,40. Die Lösungen sind am Ende des Bändchens zusammengestellt. — Inhalt: 1. Mechanik des materiellen Punktes und starren Körpers. 2. Mechanik der Flüssigkeiten und Gase. 3. Molekularphysik. 4. Wärme. 5. Wellenlehre und Akustik. 6. Optik. 7. Elektrizität und Magnetismus. Ergebnisse. Schön.

2396 ***G. Mahler† und K. Mahler.** *Physikalische Formelsammlung.* Sammlung Götschen Bd. 136. Neunte durchgesehene Auflage. Mit 69 Abb. im Text, 153 S. Berlin, Walter de Gruyter & Co., 1955, Geb. DM 2,40. Inhalt: 1. Mechanik des materiellen Punktes und starren Körpers. 2. Statik der Flüssigkeiten und Gase. 3. Dynamik der Flüssigkeiten und Gase. 4. Molekularphysik. 5. Wärmelehre. 6. Wellenlehre und Akustik. 7. Geometrische Optik. 8. Optische Strahlung. 9. Das elektrische Feld. 10. Das magnetische Feld. 11. Elektrische Strömung. 12. Induktion. 13. Elektrische Strahlung. Theorie der Materie. Register. Schön.

2397 ***J. L. Synge.** *Relativity: The special theory.* Mit zahlreichen Abb. im Text, XVI u. 450 S. Amsterdam, North-Holland Publishing Company, 1956. Ganzleinen fl. 38. — In dem aus den Vorlesungen des Verf. hervorgegangenen Buch wird die spezielle Relativitätstheorie ganz im Rahmen der MINKOWSKISCHEN Raum-Zeit-Geometrie ausführlich dargestellt. — Inhalt: Vorwort. 1. Raum-Zeit-Kontinuum und das Intervall zwischen Ereignissen. 2. Einführung in die spezielle Theorie. 3. Raum-Zeit-Diagramme. 4. Die LORENTZ-Transformation. 5. Anwendungen der LORENTZ-Transformation. 6. Mechanik eines Teilchens und Stoßprobleme. 7. Mechanik eines diskreten Systems. 8. Mechanik der Kontinua. 9. Das elektromagnetische Feld im Vakuum. 10. Felder und Ladungen. Anhang. Index. Schön.

2398 *Adalbert Duschek und August Hoehraimer. *Grundzüge der Tensorrechnung in analytischer Darstellung. In drei Teilen. III. Teil. Anwendung in Physik und Technik.* Mit 25 Textabbildungen. VI, 250 S. 1955, DM 24,—. Wien, Springer Verlag. Das Buch ist kein Lehrbuch. Es soll an handfesten Problemen der Anwendungen gezeigt werden, „was man mit Fug und Recht mit den Methoden der Tensorrechnung behandeln kann“. Es sind vor allem behandelt worden: Mechanik, Wärme, Elektrizität. H. Ebert.

2399 *Walter Harder und Fritz Pannier. *Physik der Heizungs- und Lüftungstechnik.* Mit 107 Abb. im Text, 26 Zahlentafeln, VIII u. 158 S. Berlin-Charlottenburg, Carl Marhold Verlagsgesellschaft, 1955. Ganzleinen DM 13,—. Es werden ausführlich die physikalischen Grundlagen der Heizungs- und Lüftungstechnik für Techniker behandelt. — Inhalt: 1. Grundbegriffe der Mechanik. 2. Wärme und Kälte. 3. Gesetze der Gase und Dämpfe. 4. Die Wärmeübertragung. 5. Wärme- und Kälteerzeugung. 6. Wärmeträger und Kälteüberträger in Ruhe und Bewegung. 7. Die Luft und ihre Veränderungen. Stichwortverzeichnis. Schön.

2400 *Herbert Mayer. *Physik dünner Schichten. Teil II. Struktur, Elektrische Leitfähigkeit, Magnetische Eigenschaften.* Mit 250 Abb. im Text, 28 Tabellen XIV u. 393 S. Stuttgart, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft m. b. H., 1955. Ganzleinen DM 78,—. In der umfassenden Darstellung des Gebiets der dünnen Schichten erhält der zweite Band die Probleme der Struktur, der elektrischen Leitfähigkeit und die magnetischen Eigenschaften. — Inhalt: I. Struktur dünner Schichten. 1. Elementarprozesse beim Schichtaufbau. 2. Das Zusammenspiel der Elementarprozesse beim Schichtaufbau. 3. Ermittlung der Struktur dünner Schichten mittels Röntgen- und Elektronenstrahlbeugung. II. Der elektrische Widerstand dünner Schichten. 1. Der Längswiderstand reiner Metallschichten. 2. Der Längswiderstand von Fremdstoff-(gas-)haltigen Metallschichten. 3. Der elektrische Querswiderstand isolierender Schichten. III. Die magnetischen Eigenschaften dünner Schichten. 1. Einleitung und historische Übersicht. 2. Der FARADAY-Effekt an dünnen ferromagnetischen Schichten. 3. Die Magnetisierung in dünnen Schichten. Sachverzeichnis. Literaturverzeichnis (969 Zitate). Schön.

2401 *Alfred Jante. *Kraftfahrzeugmechanik. Teil I.* Mit 252 Abb., 27 Tafeln, VI u. 237 S. Leipzig, B. G. Teubner Verlagsgesellschaft, 1955. Geb. DM 16,50. Die lehrbuchartige Monographie ist im Hinblick auf eine Hochschulausbildung in der Kraftfahrzeugtechnik geschrieben. — Inhalt: 1. Historische Einführung. Vom Gleiten zum Rollen. 2. Der Verkehr. 3. Zur Kinematik des Kraftfahrzeuges. (Allgemeine Grundlagen. Der Überholvorgang. Anwendungsbeispiele aus dem Verkehr. Graphische Verfahren zur Fahrplanung.) 4. Zur Kinetik des Kraftfahrzeuges (Allgemeine Grundlagen. Die Fahrwiderstände. Der Antrieb. Das Fahr-Leistungsgleichgewicht. Die Kraftfahrzeugentwicklung im Spiegel der Fahrtmechanik). Schrifttum. Sachweiser. Schön.

2402 *J. G. Petrowski. *Vorlesungen über partielle Differentialgleichungen.* Übersetzt von VIKTOR ZIEGLER. Mit 19 Abb. im Text, 296 S. Leipzig, B. G. Teubner Verlagsgesellschaft, 1955. Geb. DM 17,—. Das Buch enthält die Vorlesungen des Verf. in der Staatlichen Lomonossow-Universität in Moskau. — Inhalt: 1. Einführung. Klassifizierung der Gleichungen. 2. Hyperbolische Differentialgleichungen (Das CAUCHYsche Problem im Bereich nichtanalytischer Funktionen. Schwingungen begrenzter Körper). 3. Elliptische Differentialgleichungen. 4. Parabolische Differentialgleichungen. Anhang: Die Lösung des ersten Randwertproblems für die Wärmeleitungsgleichung nach der Gitterpunktmethode. Bemerkungen zur Gitterpunktmethode. Sach- und Namenverzeichnis. Schön.

2403 *H. C. Brinkman. *Applications of spinor invariants in atomic physics*. 74 S. Amsterdam, North-Holland Publishing Company, 1956. Die von KRAMERS 1930 eingeführte Methode der Spinorinvarianten wird übersichtlich dargestellt. Auf die unterschiedliche Behandlung des Elektronenspins wird besonders eingegangen. — Inhalt: Einleitung. 1. Drehungen und unitäre Transformationen. 2. Wellenfunktionen und Spinorinvarianten. 3. Anwendung der Spinorinvarianten zu ausführlichen Berechnungen. Schön.

2404 *Werner Heisenberg. *Das Naturbild der heutigen Physik*. rowohlt's deutsche enzyklopädie, Bd. 8. 149 S. Hamburg, Rowohlt Taschenbuch Verlag, 1955 DM 1,90. — Inhalt: 1. Das Naturbild der heutigen Physik. 2. Atomphysik und Kausalgesetz. 3. Über das Verhältnis von humanistischer Bildung, Naturwissenschaft und Abendland. — Historische Quellen: 1. Die Ansätze der neuzeitlichen Naturwissenschaften. 2. Die Entstehung des mechanischen und materialistischen Weltbildes. 3. Die Krisis der mechanistisch-materialistischen Auffassung. — Über den Verfasser. — Literaturhinweise. Namen- und Sachregister. Schön.

2405 *W. Friedrich, P. Knipping und M. v. Laue. *Interferenzerscheinungen bei Röntgenstrahlen*. Klassische Arbeiten deutscher Physiker, herausgeg. von der Physikalischen Gesellschaft der DDR, Heft 2. Mit 3 Abb. und 4 Tafeln, 37 S. Leipzig, Johann Ambrosius Barth Verlag, 1955. Brosch. DM 3,—. Neuabdruck der drei in Ann. Phys. (4) 41, 971—1002, 1913 erschienen Arbeiten der Verff. Schön.

2406 Wilhelm H. Westphal. *Das Physikalische Institut der TU Berlin*. Phys. Bl. 11, 554—558, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Berlin.)

2407 H. Kienle. IX. Generalversammlung der Internationalen Astronomischen Union in Dublin. Phys. Bl. 11, 561—562, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Heidelberg.)

2408 Paul Richard Arendt. *Einige Ergebnisse von der Internationalen Konferenz für friedliche Anwendung der Atomenergie. II. Vom 8. 8. bis 20. 8. 1955 in Genf*. Phys. Bl. 11, 541—548, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Frankfurt/Main.)

2409 J. van Calker. *Arbeitstagung Spektralanalyse in Weimar*. Phys. Bl. 11, 564—565, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Münster.)

2410 Dixon Callihan. *Minutes of the Southeastern Section at the University of Florida, Gainesville, Florida, April 7, 8 and 9. 1955*. Phys. Rev. (2) 99, 1623, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Oak Ridge, Tenn.)

2411 Karl K. Darrow. *Minutes of the 1955 June Meeting at Toronto, Canada*. Phys. Rev. (2) 99, 1632—1633, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Schön.

2412 G. P. Meredith. *Problems in communicating information*. Nature, Lond. 175, 456—457, 1955, Nr. 4454. (12. März.) Tagung der Brit. Psycholog. Soc. in Leeds, 12. 2. 1955. Weidemann.

2413 K. M. Case. *Biquadratic spinor identities*. Phys. Rev. (2) 97, 810—823, 1955, Nr. 3. (1. Febr.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Randall Lab. Phys.) Ableitung von Beziehungen zwischen Skalaren und Pseudoskalaren, die aus verallgemeinerten Spinoren gebildet werden können. Verf. reduziert dazu das direkte Produkt zweier Spinor-Darstellungen der Drehgruppe eines η -dimensionalen Raumes. Grawert.

2414 W. I. Lewin. *Abschätzung der Genauigkeit der asymptotischen Zerlegung einer Funktion.* Dokl. Akad. Nauk SSSR (N. S.) (russ.) **80**, 13—16, 1951, Nr. 1.

(Orig. russ.) Für eine nicht konvergierende Zerlegung $f(t) \simeq \sum_{n=0}^{\infty} a_n t^{-\gamma-nz}$ (t reell)

wird mit Hilfe der LAPLACE-Transformation der Fehler abgeschätzt, wenn diese Zerlegung auf dem Glied $n=N$ abgebrochen wird. Die Abschätzung gilt für ein genügend großes t (asymptotisch). v. Mohrenstein.

2415 M. E. Wise. *Formulae relating to single-sample inspection by attributes* Philips Res. Rep. **10**, 97—112, 1955, Nr. 2. (Apr.) H. Ebert.

2416 Kuo-Chu Ho. *Double interpolation and differentiation formulas.* Phys. Rev. (2) **99**, 1627, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Florida, Dep. Phys.) Schön.

2417 John R. Stock. *An arithmetic unit for automatic digital computers.* Z. angew. Math. Phys. **5**, 168—172, 1954, Nr. 2. (15. März.) (Zürich.) Für eine programmgesteuerte Rechenmaschine mit einer magnetischen Trommel als Speicher wird ein für den allgemeinen Gebrauch geeignetes Verzeichnis der arithmetischen Befehle gegeben und der logische Aufbau des Rechenwerks beschrieben. Vorgeesehen ist das Rechnen sowohl mit gleitendem Komma (Zahlen der Form $a \cdot 10^b$) als mit festem Komma, was das automatische Berechnen von Rechenplänen sowie das Rechnen mit verdoppelter Stellenzahl gestattet. (Zusammenf. des Verf.) Reich.

2418 J. J. Gait and F. R. J. Spearman. *Simulators.* J. Instn. elect. Engrs. (NS) **1**, 684—686, 1955, Nr. 11. (Nov.) Ein Simulator dient dazu, das physikalische Verhalten eines Systems durch Untersuchungen an einem Modell zu bestimmen, das denselben Differentialgleichungen gehorcht. Unter Bezugnahme auf TRIDAC, den derzeit größten Simulator (dreidimensionaler analog computer) der englischen Luftfahrtforschung werden die Grundprinzipien und das spezielle Problem der bei Nachahmung eines Fluges erforderlichen Achsentransformationen erläutert. Weidemann.

2419 A. D. Booth. *Storage devices for high speed calculators.* Research, Lond. **8**, 130—140, 1955, Nr. 4. (Apr.) (London, Birkbeck Coll.) Weidemann.

2420 Nathan Rosen. *Special theories of relativity.* Amer. J. Phys. **20**, 161—164, 1952, Nr. 3. (März.) (Chapel Hill, N. Caro., Univ.) Verf. zeigt, daß innerhalb eines homogenen, isotropen, dispersionsfreien Mediums je nach dem Wert von ϵ und μ eine ganze Reihe von speziellen Relativitätstheorien existiert. Bei geeigneter Definition der Feldstärken ergeben sich die MAXWELLSchen Gleichungen und die LORENTZ-Transformationen in der gleichen Form wie in der EINSTEINSchen Relativitätstheorie, nur daß an Stelle der Vakuumlichtgeschwindigkeit c die Lichtgeschwindigkeit im Medium $c' = c/(\epsilon\mu)^{1/2}$ tritt. Unter diesen c' -Speziellen Relativitätstheorien ($0 \leq c' \leq \infty$) zeichnet sich die EINSTEINSche $c' = c$ durch den weitesten Anwendungsbereich aus. Beispiele werden diskutiert, bei denen auch die c' -Theorien von Nutzen sein können. Faissner.

2421 B. R. Rao and D. P. Gupta. *The inertial field of a charge particle.* Proc. nat. Inst. Sci. India **19**, 729—738, 1953, Nr. 6. (Nov./Dez.) (Banaras Hindu Univ.) Die Natur der Wechselwirkung des Gravitations- und des elektromagnetischen Feldes wird im Hinblick auf den speziellen Fall einer Ladungspartikel untersucht. Die Feldgleichungen der kürzlich von EINSTEIN (1950) vorgeschlagenen vereinheitlichten Feldtheorie, die durch die Gravitationsablenkung des Lichtes experimentell bestätigt wurde, legen die Vermutung nahe, daß auch ein reines elektro-

magnetisches Feld mit einem Inertialfeld verknüpft ist. Die durchgeführten Rechnungen zeigen, daß EINSTEINS Gleichungen zu diesem Ergebnis führen.

Reich.

2422 Lothar von Strauß und Torney. *Zum Problem der Komplementarität.* Phys. Bl. 11, 534—540, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Jena.)

Schön.

2423 Kalervo V. Laurikainen und Erkki K. Euranto. *Beiträge zur numerischen Behandlung der Schrödinger-Gleichung im Falle des Yukawa-Potentials.* Z. angew. Math. Phys. 5, 155—158, 1953, Nr. 2. (15. März.) (Turku, Finn.) Es werden Näherungslösungen des Eigenwertproblems der radialen SCHRÖDINGER-Gleichung Berechnungen von HULTHÉN und LAURIKAINEN (Rev. mod. Phys. 23, 1, 1951) über $d^2\Phi/dx^2 - [k^2 + l(l+1)/x^2 - (b/x) \exp(-x)]\Phi = 0$, mit den Randbedingungen $\Phi(0) = \Phi(\infty) = 0$, die für $l = 0$ durchgeführt wurden, verallgemeinert für beliebige Werte von l .

Reich.

2424 Irving Stein. *A completed quantum theory.* Phys. Rev. (2) 95, 632, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Wayne Univ.) Notiz über eine modifizierte Quantentheorie, die determiniert ist.

Grawert.

2425 S. Bludman and P. B. Daiteh. *Validity of the BORN-OPPENHEIMER approximation.* Phys. Rev. (2) 95, 823—830, 1954, Nr. 3. (1. Aug.) (New Haven, Conn., Yale Univ.) Verff. betrachten folgendes Drei-Teilchen-System: An ein unendlich schweres, im Nullpunkt festes Teilchen ist ein zweites schweres Teilchen der Masse M gebunden, an dieses wiederum ein leichtes Teilchen der Masse m . Lösungen der SCHRÖDINGER-Gleichungen für verschiedene Wechselwirkungs-Ansätze werden in Form von Reihenentwicklungen nach $\sqrt{m/M}$ gegeben und diskutiert.

Grawert.

2426 V. Rojansky. *Quantum-mechanical operators.* Phys. Rev. (2) 97, 507, 1955, Nr. 2. (15. Jan.) (Schenectady, N. Y., Union Coll.) Verf. stellt die Frage, ob es sinnvoll ist, statt der Ortsoperatoren andere modifizierte Operatoren X, Y, Z einzuführen, derart daß etwa X mit Y nicht mehr vertauschbar ist. (Eine genaue Ortsmessung eines Teilchens ist ja nicht möglich.)

Grawert.

2427 Marvin L. Goldberger. *Use of causality conditions in quantum theory.* Phys. Rev. (2) 97, 508—510, 1955, Nr. 2. (15. Jan.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Stud. Dep. Phys.) Aus der Forderung: Feldoperatoren an raumartig zueinander liegenden Punkten sind vertauschbar, leitet Verf. die KRAMERS-KRONIGSchen Dispersions-Relationen her, und zwar ohne Benutzung eines störungstheoretischen Näherungsverfahrens. Verf. zeigt weiter, daß diese weitgehend unabhängig sind von der Form der Kopplung zwischen elektromagnetischem und Materie-Feld.

Grawert.

2428 John W. Miles. *On solutions to the wave equation in hyperbolic space.* J. appl. Phys. 23, 1400, 1952, Nr. 12. (Dez.) (Los Angeles, Calif., Univ., Dep. Engng.) Bemerkungen über eine Lösungsmethode der Wellengleichung $\square\varphi = 0$, die auf der Einführung hyperbolischer Koordinaten beruht.

Faissner.

2429 P. M. Duffieux. *Le dualisme onde-corpuscule et la cohérence.* J. Phys. Radium 14, 67S, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Sitzungsbericht.) (Besançon, Univ.) Es werden grundsätzliche Betrachtungen darüber angestellt, wie die Erscheinung der Kohärenz des Lichtes im Wellen- und im Korpuskelbild verstanden werden kann.

Reich.

2430 Gérard Petiau. *Sur l'évaluation de la section efficace de diffusion coulombienne dans le choc de deux corpuscules élémentaires de spins $n\hbar/2$ et $m\hbar/2$ (m et n entiers).* C. R. Acad. Sci., Paris 235, 1612—1614, 1952, Nr. 25. (29. Dez.) Im

Rahmen seiner Spinteilchen-Theorie berechnet Verf. den Wirkungsquerschnitt für elektromagnetische COULOMB-Streuung beim Stoß zweier freier, unterscheidbarer und geladener Korpuskeln, die die Gesamtspins $nh/2$ und $mh/2$ besitzen. Bei dem Stoß tauschen die Teilchen die Bewegungsgröße durch Vermittlung eines Photons aus. Bezeichnet man den Wirkungsquerschnitt beim Stoß der Teilchen mit Spin $nh/2$ und $mh/2$ mit $d\sigma_{nm}$, so kann man diesen einfach ausdrücken mit Hilfe der Wirkungsquerschnitte $d\sigma_{00}$, $d\sigma_{01}$, $d\sigma_{10}$ und $d\sigma_{11}$. In dieser Form wird die Endformel angegeben.

K. Mayer.

2431 Gérard Petiau. *Sur une nouvelle théorie des corpuscules de spin quelconque et son application au calcul des sections efficaces de diffusion coulombienne.* J. Phys. Radium **14**, 501—509, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Inst. Henti Poincaré.) Es werden die grundsätzlichen Eigenschaften einer allgemeinen Theorie der Elementarteilchen mit dem Spin $n \cdot h/2$ untersucht und Formeln aufgestellt, die den Wirkungsquerschnitt der elektromagnetischen Diffusion beim Stoß zwischen zwei Teilchen mit beliebigem Spin angeben.

Reich.

2432 F. Rohrlich. *Infrared divergence in bound state problems.* Phys. Rev. (2) **98**, 181—182, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Iowa City, I., State Univ., Dep. Phys.)

F. Rohrlich and J. M. Jauch. *On the infrared divergence.* Ebenda S. 222. (Kurzer Sitzungsbericht.) Strenger Beweis, daß in der Quanten-Elektrodynamik in physikalisch sinnvollen Wirkungsquerschnitten usw. keine infraroten Divergenzen auftreten.

Grawert.

2433 Zeno V. Chraplyvy. *Reduction of relativistic two-particle wave equations to approximate forms. I.* Phys. Rev. (2) **91**, 388—391, 1953, Nr. 2. (15. Juli.) (Saint Louis, Miss., Univ.) Verf. entwickelt eine Methode, eine 16-komponente Zweiteilchengleichung auf eine approximative Form zu bringen, bei der beide Teilchen in einem Zustand positiver Energie sind. Die Methode ist eine sinnngemäße Erweiterung des von FOLDY und WOUTHUYSEN (Phys. Rev. **78**, 29, 1950) bei der Einteilchengleichung angewendeten Verfahrens. Sie besteht darin, den HAMILTON-Operator durch eine Folge von kanonischen Transformationen in einen „gerade-gerade“-Operator umzuwandeln. Ein solcher Operator O^{gg} hat die Eigenschaft, bei seiner Anwendung auf die 16-komponentige Wellenfunktion φ nur Linearkombinationen gleichartiger Spinorkomponenten zu liefern. Die Elemente, die positiver Energie beider Teilchen entsprechen, $(O^{gg}\varphi)_{p,p}$, werden also nur durch die $\varphi_{p,p}$ ausgedrückt, diejenigen, bei denen das 1. Teilchen positive, das 2. negative Energie hat, $(O^{gg}\varphi)_{p,N}$, nur durch die $\varphi_{p,N}$ usw. Nach der Transformation auf einen gg-HAMILTON-Operator werden nur die vier pP- (oder auch die vier nN-) Komponenten der Wellengleichung behalten. Verf. gibt eine Vorschrift für die richtige Wahl der kanonischen Transformationen und einen Näherungsausdruck für den transformierten HAMILTON-Operator bis zur Ordnung c^{-2} . Als Beispiel wird die BREITSche Gleichung behandelt. Die hieraus erhaltene approximative Wellengleichung wird mit der von BREIT selbst nach der „Methode der großen Komponenten“ abgeleiteten verglichen. Ein Nachteil der Methode ist, daß sie in dieser Form nur auf Teilchen ungleicher Masse angewendet werden kann.

Faissner.

2434 Zeno V. Chraplyvy. *Reduction of relativistic two-particle wave equations to approximate forms. II.* Phys. Rev. (2) **92**, 1310—1315, 1953, Nr. 5. (1. Dez.) (Saint Louis, Miss., Univ.) Das vom Verf. früher entwickelte Verfahren zur Reduktion relativistischer Zweiteilchengleichungen (s. vorstehendes Ref.) war nur

anwendbar, wenn die beiden Teilchen gleiche Masse hatten. In der vorliegenden Arbeit wird eine Modifikation der früheren Methode angegeben, die von dieser Einschränkung frei ist. Der Grund für das Versagen der alten Methode wird aufgeklärt: Die Forderung, daß der transformierte HAMILTON-Operator H_{tr} die Eigenschaft „gerade-gerade“ hat, war zu scharf. Es genügt durchaus, zu postulieren: $(H_{tr}\varphi)_{pP}$ ist eine Linearkombination der φ_{pP} allein. Die andern Komponenten $(H_{tr}\varphi)_{pN}$, $(H_{tr}\varphi)_{nP}$ und $(H_{tr}\varphi)_{nN}$ können dagegen ruhig durch verschiedenartige φ_{kl} ausgedrückt werden. Durch diese schwächere Forderung der „pP-Separation“ wird eine Klasse von Transformationen bestimmt, von denen die in der früheren Arbeit betrachteten Sonderfälle sind. Ein weiterer Spezialfall, nämlich die Transformation, die den ursprünglichen HAMILTON-Operator am wenigsten verändert, wird im einzelnen durchgerechnet. Wendet man auf einen HAMILTON-Operator verschiedene Transformationen an, so ergeben sich im allgemeinen verschiedene H_{tr} . Wenn man dann aber zu den vierkomponentigen Wellengleichungen übergeht, fallen die voneinander differierenden Terme fort. Man erhält also in jedem Fall dieselbe reduzierte Wellengleichung. Faissner.

2435 Walter Thirring. *Zur Deutung der Wechselwirkung niederenergetischer π -Mesonen.* Helv. phys. acta **28**, 591—616, 1955, Nr. 5/6. (31. Okt.) (Bern, Univ., Phys. Inst.) Auf der Grundlage der allgemeinen Gesetze der Quantentheorie wird ohne speziellen mathematischen Apparat die Nukleon-Meson-Wechselwirkung diskutiert. Verf. bespricht die Folgerungen aus Spin und Parität des Mesons für den Emissionsakt und für das Feld der virtuellen Mesonen und vergleicht für einige Prozesse, wie Wechselwirkung zweier Nukleonen, Streuung von Mesonen an Nukleonen, Photoerzeugung geladener Mesonen, die zu erwartende Größenordnung mit den experimentellen Daten. Der Unterschied zwischen Mesonentheorie und Quantenelektrodynamik wird unterstrichen und auf die Schwierigkeit bei der Renormalisierung in der ersten hingewiesen. M. Wiedemann.

2436 B. Bosco and R. Stroffolini. *A field theoretical model for S-wave pion-nucleon scattering.* Nuovo Cim. (10) **2**, 433—442, 1955, Nr. 3. (1. Sept.) (Torino, Univ., Ist. Naz. Fis. Nucl.; Ferrara, Univ., Ist. Naz. Fis. Nucl.) Ein feldtheoretisches Modell, das eine exakte Lösung zuläßt, wird diskutiert. In der zugehörigen ps-ps HAMILTON-Funktion werden nur die Terme beibehalten, die der Erzeugung eines Nukleon-Antinukleonenpaares und der Vernichtung eines Mesons sowie dem inversen Prozeß entsprechen. Dieser Reduktion zufolge sind auch im virtuellen Zustand endlich viele Partikel vorhanden. Bei Pion-Nukleonenstreuung kann nur ein einziges Paar im intermediären Zustand existieren. Für den Bereich niedriger Energie werden die Phasenverschiebungen der s-Wellen in guter Übereinstimmung mit experimentellen Ergebnissen berechnet. (Zusammenf. d. Verf.)

Weidemann.

2437 Erwin H. Kronheimer. *Many-parameter wave functions in the independent-particle model.* Phys. Rev. (2) **96**, 1680—1682, 1954, Nr. 6. (15. Dez.) (London. Engl., Birkbeck Coll., Dep. Math.) Gegeben n-Teilchen in einem äußeren Zentralfeld. Zur näherungsweisen Berechnung des tiefsten Energiewertes wird $(\Psi, H\Psi)$ zu einem Minimum gemacht für $\Psi = \text{SLATER-Determinante von Ein-Teilchen-Wellenfunktionen } \varphi$. Dabei läßt Verf. den Radialteil jedes φ von einem Parameter a abhängen, der zu variieren ist. Und zwar sollen die Parameter für Funktionen φ , die zu verschiedenen l-Werten gehören, unabhängig voneinander variiert werden.

Grawert.

2438 R. J. Eden and N. C. Francis. *Theory of nuclear models.* Phys. Rev. (2) **97**, 1366—1379, 1955, Nr. 5. (1. März.) (Bloomington, Ind., Univ.) Es wird ein Gerüst für eine einheitliche Theorie der Kernstruktur beschrieben, in welchem die Wellenfunktionen für verschiedenartige Kernmodelle durch Transformationen auf die wirkliche Kernwellenfunktion erhalten werden. Diese Formulierung verschafft

eine Basis zur Erklärung des Erfolgs von Kernmodellen mit schwacher Kopplung und zum Nachweis, daß sie nicht mit der Annahme in Widerspruch stehen, daß die Nukleonen sehr starke Wechselwirkung miteinander haben. Die Erklärung liegt in der Tatsache, daß die „Teilchen“ eines Kernmodells nur unter gewissen Umständen als Nukleonen interpretiert werden können. Verff. untersuchen die Eigenschaften, welche Transformationsoperationen haben müssen, um die Kern-Wellenfunktion in eine Modell-Wellenfunktion umzuwandeln, und sehen nach, wie weit diese Eigenschaften in praxi befriedigt werden. Es werden in sich konsistente Gleichungen für ein Modell mit einer Produktwellenfunktion in den Teilchenvariablen aufgestellt, und es wird gezeigt, daß diese Gleichungen in einer für das Problem der Kernsättigung relevanten Näherung gelöst werden können. (Übersetzung d. Zusammenfg.) Daniel.

2439 Frank Herman, Joseph Callaway and Forman S. Aetn. *Comparison of various approximate exchange potentials.* Phys. Rev. (2) **95**, 371—373, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Princeton, N. J., RCA Lab. Div. David Sarnoff Res. Center and Univ. Dep. Math.) Verff. vereinfachen die HARTREE-FOCKSchen Gleichungen, indem sie für jeden Satz von Zuständen gleichen Drehimpulses ein genähertes Austauschpotential einführen. Als Beispiel sind Ergebnisse von Berechnungen für das Germanium-Atom angegeben und mit anderen Ergebnissen verglichen.

Grawert.

2440 Eyvind Wichmann and Norman M. Kroll. *Vacuum polarization in a strong Coulomb field.* Phys. Rev. (2) **96**, 232—234, 1954, Nr. 1. (1. Okt.) (New York, Columbia Univ.) Für die Auswertung von Untersuchungen an Elementen mit hoher Ordnungszahl Z ist der Beitrag der Vakuumpolarisation zu den in Frage kommenden Effekten von Interesse, da die Größe $\alpha \cdot Z$ (α = SOMMERFELDSche Feinstrukturkonstante) als Entwicklungsparameter z. B. für Blei den Wert 0,6 erreicht. Für ein starkes COULOMB-Feld wird die Ladungsdichte der Polarisation mit Hilfe der Lösungen der DIRAC-Gleichung durch LAPLACE-Transformation dargestellt. Die in $\alpha \cdot Z$ linearen und kubischen Terme werden angegeben, erstere in Übereinstimmung mit früheren Werten. Beiträge von höherer als dritter Ordnung dürften wohl stets vernachlässigbar sein. Heintz.

2441 Kurt Artmann. *Berechnung der Struktur des aufgelockerten Moleküls aus dem Minimum der Energie.* Z. Phys. **142**, 518—543, 1955, Nr. 5. (26. Okt.) (Hamburg, Univ., Inst. Theor. Phys.) Bei Verwendung ungestörter Eigenfunktionen des Zentralatoms nimmt die Energie eines mehratomigen Moleküls (H_2O , NH_3 , CH_4) bei denjenigen Lagen der Außenatome ihren tiefsten Wert an, für welche die Aufenthaltswahrscheinlichkeit der Valenzelektronen des Zentralatoms ihren größten Wert besitzt. Die Verwendung ungestörter Eigenfunktionen kommt auf die HEITLER-RUMERSche Näherung der Spinvalenz hinaus (s. diese Ber. **12**, 1205, 1031), die beim Aufbau der Moleküleigenfunktion nur einen einzigen Term des mehrwertigen Zentralatoms berücksichtigt, nämlich den mit der niedrigsten Energie. Im Gegensatz zu HEITLER-RUMER ergibt sich die gewinkelte Valenz, weil die (sonst üblicherweise gestrichenen) vierfachen Austauschintegrale zwischen dem Zentralatom und den Außenatomen mitberücksichtigt werden. Artmann.

2442 James D. Alexander and Wayne A. Bowers. *Effect of inclusion of exchange in the Thomas-Fermi treatment of molecules.* Phys. Rev. (2) **99**, 1627, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. North Carolina.)

2443 Robert Oppenheimer. *Ausblicke auf Kunst und Wissenschaft.* Phys. Bl. **11**, 433—440, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Princeton, N. J.)

2441 Werner Meyer-Eppler. *Physikalische Analogien linguistischer Strukturen.* Phys. Bl. **11**, 446—453, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Bonn.) Schön.

2445 A. Ilivici, L. Bouthillon et A. Mauduit. *Champ magnétique et force magnétomotrice. Rationalisation des grandeurs et rationalisation des unités.* Bull. Soc. franç. Elect. (7) 5, 27—38, 1955, Nr. 49. (Jan.) (Comp. Compteurs Montrouge.) Verf. diskutiert die Rationalisierung in der Elektrodynamik an den Beispielen der magnetischen Feldstärke und der magnetischen Spannung und geht dabei einmal vom BIOT-LAPLACESchen oder BIOT-SAVARTSchen Gesetz aus, zum anderen von der AMPERESchen Äquivalenz zwischen einem Kreisstrom und einem magnetischen Blatt, bei der er den Raumwinkel einführt. Er kommt zu dem Schluß, daß zwischen den Einheiten der magnetischen Feldstärke im Falle der Rationalisierung der Größen die Beziehung $1 \text{ A} \cdot \text{m} = 1 \text{ mOe}$ und im Falle der Rationalisierung der Einheiten die Beziehung $1 \text{ A} \cdot \text{m} = 4\pi \text{ mOe}$ abzuleiten ist. Verf. empfiehlt die Rationalisierung der Größen, bei der zwischen nicht rationaler („champ magnétique“) und rationaler („champ magnétisant“) magnetischer Feldstärke die Gleichung $H' = 4\pi H$ gilt, in welcher 4π eine unbenannte Zahl bedeutet. Um für die Zukunft Mißverständnisse zu vermeiden, hält Verf. es für zweckmäßig, den rationalen MKSA-Einheiten für Induktion, magnetische Feldstärke und magnetische Spannung eigene Namen zu geben: Tesla (Ts), Kennely (Ke) und Blondel (Bl). Verf. weist darauf hin, daß die magnetische Feldstärke ein axialer, die lineare Stromdichte dagegen ein polarer Vektor ist und beide Größen über einen Raumwinkel zu verknüpfen wären. An zwei Beispielen aus der Praxis (Bestimmung der magnetischen Eigenschaften eines Ferromagnetikums; Bestimmung der Durchflutung am Pol einer elektrischen Maschine) zeigt Verf., daß die Rationalisierung der Größen unter Benutzung der Einheiten des MKSA-Systems die bisherigen Rechengewohnheiten der Praxis nur wenig ändert. An die Veröffentlichung des Verf. schließen sich Bemerkungen von BOUTHILLON und MAUDUIT an. Stille.

2446 E. Brylinski. *De la rationalisation du champ magnétique.* Rev. gén. Elect. (38) 63, 334—335, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Com. électrotech. franç.) Verf. setzt sich für die Rationalisierung der Größen ein und stellt das Problem über die rationale magnetische Feldstärke H und die nicht rationale magnetische Feldstärke $H' = 4\pi H$ dar. H und H' sind Größen gleicher Art, jedoch betragsmäßig verschieden definiert; nach Auffassung des Verf. repräsentiert der Faktor 4π nicht einen räumlichen Winkel, sondern ist eine unbenannte arithmetische Zahl. Zwischen Ampere je Meter und Oersted leitet Verf. die Beziehung $1 \text{ A/m} = 10^{-3} \text{ Oe}$ ab, während die Gleichung $1 \text{ A/m} = 4\pi \cdot 10^{-3} \text{ Oe}$ als falsch und den Vorschlag dieser Gleichung zur internationalen Annahme als einen schlechten Dienst an der Sache bezeichnet. Als einen Grund für zahlreiche Mißverständnisse sieht Verf. die Tatsache an, daß verschiedene Autoren eine stromdurchflossene Spule durch einen mit elektrischer Flächenströmung belegten Zylinder ersetzen, da nach seiner Auffassung die beiden Modelle physikalisch nicht äquivalent sind. Stille.

2447 A. Mauduit. *Sur la rationalisation du système Giorgi.* Rev. gén. Elect. (39) 64, 44—50, 1955, Nr. 1. (Jan.) Verf. vertritt die Auffassung, daß in der Praxis Formeln nur als Gleichungen zwischen Zahlenwerten benutzt werden, wobei für jede Größe die Einheit eindeutig definiert sein muß. Er hält Größengleichungen für unzulässig und legt seinen Betrachtungen lediglich Zahlenwertgleichungen zu Grunde. Seiner Meinung nach existieren bei der Rationalisierung in der Elektrodynamik keine Paradoxa sondern lediglich Mißverständnisse über Einheitendefinitionen, die präziser gefaßt sein sollten. Am Beispiel der magnetischen Feldstärke weist Verf. darauf hin, daß im nicht rationalen Fall das Oersted als Einheit der magnetischen Feldstärke definiert ist, im rationalen Fall dagegen das Ampere je Meter als Einheit sowohl für die magnetische Feldstärke als auch für die lineare Stromdichte benutzt wird. Um bei der magnetischen Feldstärke von einem nicht rationalen Zahlenwert, gemessen in Oersted, zu einem rationalen Zahlenwert, gemessen in Ampere je Meter, zu gelangen, ist ersterer mit

dem Faktor $10^3/4\pi$ zu multiplizieren. Zur Aufhebung der Doppeldeutigkeit der rationalen GIORGI-Einheit Ampere je Meter schlägt Verf. vor, sie bei ihrer Benutzung als Einheit der linearen Stromdichte weiter Ampere je Meter zu nennen und ihr bei Anwendung als Einheit der magnetischen Feldstärke einen neuen Namen, beispielsweise „Giorgi“, zu geben. Eine an die Veröffentlichung des Verf. sich anschließende und mehrfach hin- und hergehende Diskussion mit BRYLINSKI führt zu keiner Annäherung der gegensätzlichen Auffassungen. Stille.

2448 **Laurence H. A. Carr.** *The theory of dimensions.* J. Instn elect. Engrs (NS) **1**, 710, 1955, Nr. 11. (Nov.) Verf. empfiehlt, in Dimensionsausdrücken für Vektor-Größen die räumliche Richtung von Längen durch Hinzufügen der Indizes x , y und z zu kennzeichnen. Beispiel: Dimension eines Winkels $[\Theta_z] = [L_x L_y^{-1}]$. Stille.

2449 **Lothar von Strauß und Torney.** *Der Substanzbegriff in der modernen Physik.* Phys. Bl. **11**, 441—445, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Jena.) Schön.

2450 **P. E. Watson.** *Protective cover for a stop watch.* J. sci. Instrum. **32**, 486, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Luton, Beds., Laporte Titanium Ltd.) Eine 10 mm dicke Schutzhülle aus weichem Polivinylchlorid mit passenden Durchbrüchen für Stoppuhren wird empfohlen und ihre Herstellung beschrieben. E. Rieckmann.

2451 **F. D. Kahn.** *The correction of observational data for instrumental band width.* Proc. Camb. phil. Soc. **51**, 519—525, 1955, Nr. 3. (Juli.) (Manchester, Univ., Dep. Astron.) H. Ebert.

2452 **Michel Bayet et Guy Dumas.** *Sur le fonctionnement de la jauge de Penning.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 1648—1650, 1953, Nr. 17. (27. Apr.) Untersuchungen von elektromagnetischen Schwingungen in einem PENNING-Ionisations-Manometer in Abhängigkeit von einem parallel zur Achse angelegtem Magnetfeld. Im Bereich zwischen 3 und 0,5 m Wellenlänge wurde bei allen benutzten Magnetfeldern ein kontinuierliches Spektrum gefunden mit einem Intensitätsmaximum bei einer Frequenz unterhalb der halben gyromagnetischen. Bei der Berechnung letzterer ist jedoch vernachlässigt, daß erstens die Elektronen keiner magnetischen Kraft in normaler Richtung unterliegen, und zweitens daß sie Stöße ausüben. Eine Beschreibung der Elektronenbewegung für den vorliegenden Fall ist wiedergegeben. Busz-Peuckert.

2453 **M. F. Behar.** *Pressure and vacuum.* Instruments, Teil II, Handb. Measur. Control **27**, 57—73, 1954, Nr. 12. (Dez.) Nach einer kurzen Einführung (Hinweis auf die Verwendungsmöglichkeit von Druckmessern) werden Begriffe, Einheiten, Klassifikation und einzelne ausgeführte Bauarten einschließlich der anzubringenden Korrekturen behandelt. Es ist ein Druckbereich von 15 Zehnerpotenzen erfaßt. H. Ebert.

2454 **V. L. Stout and M. D. Gibbons.** *Thin film interference phenomena applied to a study of gettering by titanium.* Phys. Rev. (2) **99**, 1643, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Gen. Electr. Res. Lab.) Schön.

2455 **L. R. Baker.** *Construction of a lead-screw without a master thread.* J. sci. Instrum. **32**, 446—448, 1955, Nr. 11. (Nov.) (London, Imp. Coll. Sci. a. Technol.) Für die genaue Kontrolle der Lage eines Interferometerspiegels wurde eine Spindel benötigt mit einer Verschiebungsmöglichkeit von über zwei in., aber ohne große Fehler. Für diesen Zweck wurde eine Spindel angefertigt, indem über einen runden Bolzen mit guter Oberfläche Drähte gewickelt wurden, die dann das Gewinde darstellen. Nach dieser Methode lassen sich Schrauben bis 1000 Windungen/in. und mehr herstellen. Das angewandte Verfahren wird eingehend beschrieben. Giele Ben.

2456 **B. G. Cragg.** *Magnetic coupling for a kinematic slide.* J. sci. Instrum. **32**, 485, 1955, Nr. 12. (Dez.) (London, Univ. Coll., Dep. Anatomy.) Der kinematische

Schieber und das Mikrometer bilden Teile eines Magnetkreises. Auf diese Weise werden Klammern unnötig, der Schieber kann bis zu 200 g tragen. Die Anordnung ist skizziert und genau beschrieben. Das Instrument bewährte sich als Manipulator für Mikro-Elektroden.

Wiedemann.

2457 H. H. Rosenbrock. *An approximate method for obtaining transient response from frequency response*. Proc. Inst. elect. Engrs. (B) **102**, 744—752, 1955, Nr. 6. (Nov.) (Costain-John Brown, Ltd.) Es gibt eine Reihe von Verfahren, mit deren Hilfe man die Wiedergabe von Ein- und Ausschwingvorgängen linearer Servo-Systeme bei bekanntem Verlauf der Frequenzwiedergabe des Systems ermitteln kann, wenn die letztere zwar numerisch, aber nicht als analytische Funktion bekannt ist. In der vorliegenden Arbeit wird eine mathematische Näherungsmethode beschrieben, mit deren Hilfe man schneller und bequemer zum Ziel kommen soll, als durch die normalerweise notwendige Ausführung LAPLACEScher Transformationen. Die Methode kann auch für das umgekehrte Problem; die Auffindung der Frequenzwiedergabe aus der gegebenen Wiedergabe des Einschwingverlaufs benutzt werden. Es wird ferner gezeigt, wie man eine analytische Funktion erhalten kann, die das Verhalten des Systems zu beschreiben vermag, sofern Einschwing- oder Frequenzcharakteristik gegeben sind.

Bayer.

2458 D. G. Scorgie and D. H. Schaefer. *Steady-state behavior of carbon-pile regulators*. Electr. Engng., N. Y. **71**, 46, 1952, Nr. 1. (Jan.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab.) Mittels einer Röhrenschaltung wurde der Widerstand eines Kohledruckreglers in Abhängigkeit von der Spannung der Arbeitsspule im Gleichgewichtszustand gemessen. Die Messungen ergaben, daß oberhalb einer bestimmten Arbeitsspannung der Widerstand der Kohlesäule diskontinuierlich auf einen hohen Wert ansteigt. Die Verf. untersuchen Hystereseeffekte sowie den Einfluß der Erwärmung der Kohlesäule und der Umgebungstemperatur. Die bei geringer Belastung aufgenommenen Kurven zeigen Hystereseschleifen, wenn der Widerstand der Kohlesäule stark vergrößert und dann wieder verringert wird. Für die Hysterese ist die Bewegung der Armaturen in höherem Maße als der Eisenkern der Reglerspule verantwortlich zu machen. Eine geringe Hysterese infolge von Reibung in der Kohlesäule kann vernachlässigt werden. Wie sich theoretisch zeigen läßt, ist Hysterese in gewissem Maße für eine vollkommene Regelung ohnehin erforderlich.

Bender.

2459 R. L. Scrafford. *Hydraulic servos with hydraulic-amplifier valve*. Elect. Engng., N. Y. **72**, 504, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Buffalo, N. Y., Cornell Aeron. Lab., Inc.) Die Vorteile der hydraulischen Steuerung liegen in der geringen Trägheit und der daraus folgenden Einfachheit der Regelkreise. Es wird ein linear wirkendes elektrisch gesteuertes Ventil beschrieben, das bei einer höchsten Steuerleistung von 20 Milliwatt einen Ölstrom von $490 \text{ cm}^3 \text{ sec}^{-1}$ mit einem Druck von 105 bis 140 kp cm^{-2} abgibt. Die Zeitkonstante des Ventils ist 0,003 sec.

E. Rieckmann.

2460 E. C. Johnson. *Sinusoidal analysis of nonlinear control systems*. Elect. Engng., N. Y. **72**, 626, 1953, Nr. 7. (Juli.) (Detroit, Mich., Bendix Aviat. Corp.) Zur Untersuchung nichtlinearer Systeme wird das gleiche Verfahren der sinusförmigen Erregung vorgeschlagen, das bei linearen Systemen angewandt wird. Die am Ausgang auftretende periodische Funktion wird in eine FOURIER-Reihe entwickelt. Das Glied mit der Erregungsfrequenz wird in der komplexen Ebene mit Frequenz und Amplitude der Erregung als Parameter aufgetragen. Meist genügt dies Verfahren, es wurden jedoch auch bessere Näherungen entwickelt.

E. Rieckmann.

2461 R. L. Cosgriff. *Open-loop frequency response method.* Elect. Engng., N. Y. **72**, 677, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Columbus, O., State Univ., Antenna Lab.) Ein nichtlinearer Regelkreis wird vor der Nichtlinearität aufgeschnitten. Bei sinusförmiger Erregung wird am Ausgang der Nichtlinearität eine verzerrte Kurve beobachtet, von deren FOURIER-Entwicklung das Hauptglied mit der Grundfrequenz bestimmt wird. Die Erregung wird in der komplexen Zahlenebene nach den Parametern „Amplitude des Hauptgliedes“ und „Frequenz“ aufgetragen, wobei die Phase auf das Hauptglied bezogen wird. Vier typische Diagramme zeigen, welche Schlüsse sich ziehen lassen, wenn man diese Darstellung benutzt.

E. Rieckmann.

2462 R. J. Ebret, E. F. Hochschild, J. M. Embree and E. C. Grogan. *Transfer function measuring and recording system.* Elect. Engng, N. Y. **72**, 796, 1953, Nr. 9. (Sept.) (Philadelphia, Penn., Minneapolis-Honeywell Regulator Co.) Ein Geber erzeugt im Bereich von 1/30 bis 720 Hz pneumatische, elektrische Spannungs- und mechanische Verschiebungs-Sinuswellen. Diese werden in einen Regelkreis hineingegeben. Ein Koordinatenschreiber schreibt die Ortskurve der Übergangsfunktion in rechtwinkligen Koordinaten. Die Anordnung gestattet die automatische Registrierung des NYQUIST-Diagramms und die Untersuchung industrieller Prozesse, Regler und Servomechanismen.

E. Rieckmann.

2463 Heinrich E. Weber. *Methodik der Berechnung von Regulierungen — Servotechnik.* Z. angew. Math. Phys. **4**, 233—260, 1953, Nr. 4. (15. Juli.) (Zürich, ETH.)

2464 Sidney Davis. *Induction potentiometer as an angular position indicator.* Prod. Engng **25**, 138—143, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Servomech., Inc.)

H. J. Schrader.

II. Mechanik

2465 Quirino Majorana. *L'inerzia non appare sempre proporzionale al peso.* Accad. Lincei **16**, 591—597, 1954, Nr. 5. (Mai.) Aus Schwingungsbeobachtungen an einem Horizontalpendel schließt der Verf., daß der Massendefekt ein Trägheitsdefekt ist.

E. Hess.

2466 Douglas Steen and Donald Casey. *Theory of the manometer accelerometer.* Rev. sci. Instrum. **24**, 1021—1028, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Hawthorne, Calif., Northrop Aircraft, Engng, Div., Inc.) Ein mit viskoser Flüssigkeit teilweise gefülltes Rohr, ringförmig oder U-förmig, läßt sich als Beschleunigungsmesser verwenden. Die Theorie derartiger Geräte wird unter Berücksichtigung von Trägheitskräften, Strömungsart, Zeitkonstante und Empfindlichkeit soweit durchgeführt, daß für jeden gewünschten Zweck ein geeignetes Accelerometer berechnet werden kann. Die Theorie wurde durch Versuche auf einem „Beschleunigungstisch“ bestätigt, und zwar hinsichtlich der Federkonstanten genau und hinsichtlich der Zeitkonstanten innerhalb der 20% betragenden Meßunsicherheit.

E. Rieckmann.

2467 Chihiro Hayashi. *Forced oscillations with nonlinear restoring force.* J. appl. Phys. **24**, 198—207, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Kyoto, Japan, Univ., Dep. Electr. Engng.) Es werden erzwungene Schwingungen an Systemen untersucht, die einem nichtlinearen Kraftgesetz unterliegen. Dabei werden sowohl Einschwingvorgänge als auch ständig periodische Schwingungen untersucht. Die Nichtlinearität wird durch ein Polynom dargestellt. Unter gewissen Einschränkungen kann die

Differentialgleichung des Problems auf folgende D.-Gleichung erster Ordnung zurückgeführt werden: $dy/dx = Y(x,y)/X(x,y)$. Die Singularitäten und Integralkurven dieser Gleichung werden untersucht. Dabei sind die ständig periodischen Schwingungszustände mit den ersteren, die Einschwingvorgänge mit den letzteren verknüpft. Die Stabilität der periodischen Lösungen wird im Zusammenhang mit derjenigen der Singularitäten bestimmt. Die Integralkurven liefern die Beziehung zwischen den gegebenen Anfangswerten und den ständig periodischen Lösungen. Sind daher die Anfangsbedingungen einmal vorgeschrieben, so kann man die sich einstellenden ständig periodischen Zustände vorhersagen. Mit dieser Methode hat Verf. in Teil 1 der Untersuchung die harmonischen Schwingungen bei nichtlinearem Kraftgesetz behandelt und in Teil 2 die subharmonischen Schwingungen der Ordnung 1/3. In beiden Fällen wurden die Ergebnisse mit Messungen an einem elektrischen Schwingkreis verglichen. Die Übereinstimmung ist befriedigend.

K. Mayer.

2468 Chihiro Hayashi. *Subharmonic oscillations in nonlinear systems*. J. appl. Phys. 24, 521—529, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Kyoto, Japan, Univ., Dep. Electr. Engng.) Subharmonische Schwingungen, deren Frequenz ein Bruchteil $1/r$ ($r = 2, 3, 4, \dots$) derjenigen der einwirkenden Kraft ist, werden untersucht an Systemen, in denen die Rückstellkraft nichtlinear ist. Es wird gezeigt, daß die Ordnung der subharmonischen Schwingungen ($1/r$) in enger Beziehung zu der Form der Nichtlinearität des Kraftgesetzes steht, von dem angenommen wird, daß es in Form eines Polynoms darstellbar ist. Ist z. B. die Nichtlinearität von der Form eines symmetrischen Polynoms dritten Grades, so können keine subharmonischen Schwingungen der Ordnungen $1/2, 1/4, 1/5, \dots$ auftreten wenn man voraussetzt, daß das Dämpfungsglied nicht verschwindet. Nur die Ordnung $1/3$ gibt eine Lösungsmannigfaltigkeit. Verf. schließt aus der Betrachtung noch anderer Kraftgesetze, daß die subharmonische Schwingung der Ordnung $1/r$ nicht auftreten kann, wenn der Grad des Polynoms kleiner als r ist. Verf. untersucht dann besonders die Schwingung der Ordnung $1/3$ für die Fälle in denen die nichtlineare Charakteristik (a) durch kubische und (b) durch Funktionen fünfter Ordnung gegeben ist. Die Stabilität der Lösungen wird eingehend untersucht. Verf. findet, daß im Falle (b) die Schwingung der Ordnung $2/3$ mit negativer Dämpfung angeregt wird und damit die ursprüngliche Schwingung der Ordnung $1/3$ zerstört. Dies wird durch Experimente bestätigt.

K. Mayer.

2469 H. B. Mohanti and A. D. Booth. *A simple electronic Fourier synthesizer*. J. sci. Instrum. 32, 442—444, 1955, Nr. 11. (Nov.) (London, Univ., Birkbeck Coll. Res. Lab.) Es wird ein mit magnetischer Speicherung arbeitendes Gerät für zweidimensionale FOURIER-Synthese beschrieben, bei dem die Resultate ähnlich einem Fernsehbild als Helligkeitsmodulierte Flächen auf einer Kathodenstrahlröhre erscheinen. Eine rotierende Trommel mit magnetisierbarem Belag enthält eine Spur mit gleichförmigen Zeitmarken, die einmal die Kippspannung für die Horizontalablenkung des Oszillographen synchronisieren, zum anderen die Zeilenfortschaltung in der y-Richtung auslösen und über ein Zählwerk nach einem vollen Umlauf der Trommel die Zeilenablenkspannung zurückschalten. Die weiteren Spuren enthalten die sin- und cos-Glieder der FOURIER-Reihe magnetisch gespeichert, wobei die Grundperiode dem Abstand zweier Zeitmarken der ersten Spur entspricht. Die Ausgangsspannungen der Hörköpfe werden über Potentiometer entsprechend den FOURIER-Koeffizienten eingestellt und addiert. Die Summenspannung dient zur Helligkeitssteuerung des Lichtfleckes der Kathodenstrahlröhre. Das Verfahren wurde an einem kleinen Modell erprobt und hat sich bewährt. Es ist beabsichtigt, eine Einheit mit 256 Köpfen zu bauen.

Kallenbach.

2470 Ekkehart Kröner. *Die Spannungsfunktionen der dreidimensionalen isotropen Elastizitätstheorie.* Berichtigung. *Z. Phys.* **143**, 373, 1955, Nr. 3. (12. Dez.) (Stuttgart. T. H. Inst. Theor. angew. Phys.) S. diese Ber. **34**, 855, 1955.

Päsler.

2471 P. Schuepp et L. Gion. *Les contraintes mécaniques internes d'origine thermique dans les isolateurs en porcelaine soumis à des variations de température.* *Rev. gén. Elect.* (38) **63**, 172—189, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Comp. gén. Elect.-Céram.) Wird ein hohlzylindrischer Isolationskörper einem Temperaturschock unterworfen so treten an ihm Spannungen auf, deren Komponenten σ_θ und σ_z (tangential zum Zylinderkörper, senkrecht und parallel zur Zylinderachse) der Gleichung $\sigma_\theta = \sigma_z = \alpha E / (1 - \nu) \cdot (T_m - T)$ [r senkrechter Abstand des betrachteten Volumenelementes von der Zylinderachse, T = Temperatur (bezogen auf eine einheitliche Anfangstemperatur als Nullpunkt), T_m = mittlere Temp. des Isolierkörpers, α = Dilatationskoeffizient, E = Elastizitätsmodul, ν = Poissonsche Zahl]. Die Radialkomponente der Spannungen ist vernachlässigbar. Der thermische Bruch eines Isolationskörpers wird damit auf die Festigkeitslehre zurückgeführt. Als Untersuchungsmethoden für die Güte des keramischen Isolationskörpers werden behandelt: 1. Natürlicher Wärmeschock, 2. Verschärfter Wärmeschock durch künstliche Steigerungen der natürlichen Bedingungen, 3. Tauchen in heißes und kaltes Wasser, 4. Wärmeschock durch Behandlung mit strömendem Wasser. Als Standardversuch wird der Tauchversuch empfohlen. Beese.

2472 D. Firth. *A multiway valve for pressure connexions.* *J. sci. Instrum.* **31**, 346, 1954, Nr. 9. (Sept.) (Glasgow, Mech. Engng. Res. Lab.) Ein für aerodynamische Messungen verwendetes Ventil wird beschrieben, mit dem verschiedene Druckmeßstellen mit einem Druckmeßgerät wahlweise verbunden werden können. Es besteht im wesentlichen aus 21 Schrader-Ventil-Einheiten. Nähere Einzelheiten sind angegeben. Gieleßen.

2473 L. C. Woods. *On the theory of two-dimensional wind tunnels with porous walls.* *Proc. roy. Soc. (A)* **233**, 74—90, 1955, Nr. 1192. (6. Dez.) (Australia, Univ. Sydney.) Für Unterschallströmungen gibt der Verf. eine Theorie der dem Wandeinfluß Rechnung tragenden Korrekturen bei Profilwiderstandsmessungen in einem Windkanal, dessen Wände z. T. undurchlässig sind und z. T. aus einem porösen Stoff (mit linearer Abhängigkeit zwischen Durchfluß und Druckgefälle) bestehen. Hinter dem porösen Wandteil der veränderlichen Länge R befindet sich eine Absaugekammer, durch die eine kleine Luftmenge m aus dem Kanal abgesaugt werden kann. Es wird eine explizite Darstellung für die Differenz der Geschwindigkeiten am Profil im Windkanal und in der freien Strömung hergeleitet, die neben MACH-Zahl, Tiefe, Querschnittsfläche und Widerstandsbeiwert des Profils als wesentliche Parameter noch R und m enthält. Durch deren Variation läßt sich die Korrektur des Widerstandsbeiwerts zum Verschwinden bringen. Auftriebseffekte sind nicht berücksichtigt, die Profile werden als symmetrisch und nicht angestellt betrachtet. E. Becker.

2474 Hans Gehre und Fritz Herning. *Ein Beitrag zur Großgasmessung.* *Gas- u. Wasserfach* **95**, 465—472, 1954, Nr. 15. (1. Aug.) Im ersten Teil befaßt sich der Bericht mit dem von der Fa. Elster, Mainz, entwickelten Schraubenradgaszähler. Einer Beschreibung des Meßprinzips folgen theoretische Überlegungen, wie sich im einzelnen Lagerreibung, Ventilationswiderstände, Expansion und Zähigkeit des Gases auf den Anzeigefehler auswirken. Diese Betrachtungen werden in einigen Punkten durch Mitteilung von Versuchsergebnissen ergänzt. Im zweiten Teil werden Zusatzeinrichtungen für Verbundschaltung und selbsttätige Umwertung des Gaszustandes behandelt. Eujen.

2475 **J. A. Shercliff.** *Experiments on the dependence of sensitivity on velocity profile in electromagnetic flowmeters.* J. sci. Instrum. **32**, 441–442, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Cambridge, Univ., Dep. Engng.) Durch Versuche mit Quecksilber wird festgestellt, wie die Empfindlichkeit „elektromagnetischer“ Durchflußmeßgeräte von der Form der Geschwindigkeitsverteilung im Rohr abhängt. Mittels einer Segmentblende im Rohreintritt wird das Geschwindigkeitsmaximum der Strömung einseitig zur Wand hin verschoben. Liegt es hierbei in der Nähe der Elektroden, so ergibt sich für das Verhältnis der induzierten Spannung zu dem Produkt aus magnetischer Feldstärke und Durchfluß ein mehr als doppelt so großer Wert als bei axialsymmetrischer Geschwindigkeitsverteilung. Rechtwinklig dazu kann das Verhältnis null oder sogar negativ werden. Ein Ausgleich findet erst nach einer Länge von etwa 20 D hinter der Strömungsstelle statt.

Eujen.

2476 **Berthold W. Schumacher.** *Pictures of gas-streams at low-gas density taken by means of electrons.* Phys. Rev. (2) **99**, 1638, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Hechingen, Max-Planck Ges., Hochspannungslab.)

Schön.

2477 **W. Herchenbach.** *Luftwiderstand von rotierenden Kreisscheiben.* Z. Naturf. **10a**, 741–744, 1955, Nr. 9/10. (Sept., Okt.) (Tübingen, Univ., Phys. Inst.) Durch direkte Drehmomentmessungen an freien Scheiben in Normalluft wird der Widerstandsbeiwert für REYNOLDS-Zahlen im Bereich von etwa 10^5 bis 10^6 bestimmt. Die Kenntnis des Luftwiderstandes der Scheiben ist wichtig beim Bau von Hochspannungsgeneratoren mit rotierenden Scheiben. Der Einfluß einer festen sowie einer gegenläufig rotierenden Scheibe auf die Meßscheibe wird untersucht. Es zeigte sich bei fester Gegenscheibe eine axiale aerodynamische Anziehung und eine Erniedrigung des Widerstandsmoments; bei gegenläufig rotierender Gegenscheibe fällt die Anziehung weg und eine Erhöhung des Widerstandsmoments tritt auf.

Knecht.

2478 **P. Grootenhuys.** *A correlation of the resistance to air flow of wire gazes.* Proc. Instn mech. Engrs, Lond. **168**, 837–846, 1954, Nr. 34. (London, Imp. Coll. Sci. a. Technol., Mech. Engng.) Für die Berechnung des Strömungswiderstandes von Drahtgazen in Einzelanordnung oder Mehrfachanordnung verschiedener Weite wird theoretisch eine gemeinsame Grundlage entwickelt und durch Vergleich mit Meßergebnissen auf Brauchbarkeit geprüft.

Eujen.

2479 **G. K. Batchelor and I. Proudman.** *The large-scale structure of homogeneous turbulence.* Phil. Trans.(A) **248**, 369–405, 1956, Nr. 949. (5. Januar) (Cambridge, Trinity Coll.) In einer Arbeit von PROUDMAN und REID (Phil. Trans. (A) **247**, 164, 1954) war gezeigt worden, daß in homogener, isotroper Turbulenz die Dreifachkorrelationsfunktion $k(r)$ der Geschwindigkeit für $r \rightarrow \infty$ wie r^{-4} verschwindet und daß das LOITSIANSKYsche Integral daher während des Abklingens nicht invariant bleibt. Diese Ergebnisse erforderten die vorliegende Revision der Vorstellungen über die „large-scale“-Struktur der homogenen Turbulenz. Verff. zeigen zunächst, daß die seither übliche Annahme exponentieller Abnahme der in der Theorie vorkommenden Korrelationen für große r nicht mit den Bewegungsgleichungen verträglich ist. Die Druckkräfte ändern nämlich auch Korrelationen, die zur Zeit t_0 die seitherigen Voraussetzungen erfüllen, in einer solchen Weise, daß für $t > t_0$ das asymptotische Verhalten für $r \rightarrow \infty$ durch negative Potenzen von r beschrieben wird. Insbesondere wird die Geschwindigkeitskorrelation $u_i u_j \sim r^{-5}$, die Korrelation der Wirbelstärke $\omega_i \omega_j \sim r^{-8}$. Ein expliziter Ausdruck $u_i u_j$ bis zur Ordnung r^{-6} wird angegeben. Das Energiespektrum wird als Folge hiervon $E(k) = C \cdot k^4 + C(k^5 \cdot \ln k)$ (k = Wellenzahl). Aus den dynamischen Gleichungen folgt im Gegensatz zur älteren Theorie, daß C keine dynamische

Invariante ist. Für die Endperiode des Abklingens erhalten die Verff. auch in ihrer Theorie die experimentell bestätigte Abnahme der Gesamtenergie mit $(t-t_0)^{-5/2}$. Die Spezialisierung auf isotrope Turbulenz zeigt, daß hier $u_i u_j$ mindestens wie r^{-6} für $r \rightarrow \infty$ verschwindet. Das Ergebnis von PROUDMAN und REID für $k(r)$ wird bestätigt. E. Becker.

2480 S. C. De. *Contributions to the theory of Stokes waves*. Proc. Camb. phil. Soc. 51, 713—736, 1955, Nr. 4. (Okt.) (Manchester, Univ., Dep. Math.) Fußend auf Arbeiten von RAYLEIGH, LEVI-CIVITA, STRUIK, HUNT und BOWDEN wurden für Wellen mit bleibendem Profil (permanent form) in Wasser endlicher Tiefe die Lösungen der von STOKES aufgestellten Differentialgleichungen bis zu den Gliedern 5. Ordnung betrachtet. Mit dieser Annäherung wurden Ausdrücke für das komplexe Potential W , das Wellenprofil und das Quadrat der Wellengeschwindigkeit sowie für die von BENJAMIN und LIGHTHILL (s. diese Ber. 33, 3074, 1954) eingeführten Größen Q , R und S aufgestellt. Die dimensionslosen Größen $r = R/R_c$ und $s = S/S_c$, wo R_c und S_c auf einen bestimmten kritischen Wert des Volumendurchflusses Q sich beziehen, wurden für bestimmte Verhältnisse der mittleren Wassertiefe zur Wellenlänge und der Wellenhöhe zur Wellenlänge tabellarisch dargestellt. Gemäß der Theorie von BENJAMIN und LIGHTHILL wurden diese Verhältnisse für Wellenlängen größer als das Sechsfache der Wassertiefe in befriedigender Übereinstimmung mit der Theorie von STOKES gefunden.

Bönke.

2481 John McNowen et Julien Kravtchenko. *Sur la théorie des ports rectangulaires à profondeur constante*. C. R. Acad. Sci., Paris 236, 1531—1533, 1953, Nr. 16. (20. Apr.) Für ein rechtwinkliges Hafenbecken konstanter Tiefe werden die Wasserschwingungen berechnet, die eine Dünung anregt, die durch eine Einfahrtsöffnung in einer der Seiten mit Wellenfronten parallel zu dieser Seite hineinläuft.

David.

III. Akustik

2482 Paul Riety. *Retour sur la théorie du thermophone à feuilles d'or*. Ann. Téléc. comm. 10, 169—179, 1955, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) Das Thermophon dient zur Erzeugung definierter Schalldrücke bei der Kalibrierung von Mikrofonen. Es wird eine Ausführung mit zwei Goldfolien ($2,54 \times 1$ cm und etwa $0,1 \mu$ Dicke) beschrieben, die in einer zylindrischen Dose aufgespannt sind. Der Verf. entwickelt eine Theorie dieses Thermophons, wobei er von den Arbeiten von ARNOLD und CRANDALL, WENTE, SIVIAN, BALLANTINE sowie GEFFCKEN und KEIBS ausgeht. Seinem Ansatz liegen die folgenden Annahmen zugrunde: 1. Die Wände der Dose sind vollkommen starr und besitzen gute Wärmeleitfähigkeit, 2. der Gasdruck im Innern der Dose ist überall gleich, 3. das Gas wird als ideales Gas angesehen (die Dose wird mit Wasserstoff gefüllt), 4. Temperaturänderungen beruhen allein auf Wärmeleitung. Es werden zunächst die Gleichungen für den stationären, dann für den periodischen Zustand abgeleitet und eine Näherungslösung für die Temperatur in der Nähe der Folien angegeben. Der Temperaturverlauf im Innern der Dose wird graphisch dargestellt und aus ihm der Schalldruck berechnet.

Kallenbach.

Schallabsorption in Flüssigkeiten. S. auch Nr. 2890.

2483 D. R. McMillan and Andrew Robeson. *Comparison of the ultrasonic velocities in a series of carbonates and acetates*. Phys. Rev. (2) 99, 1631, 1955, Nr. 5. 1. Sept. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Emory Univ.) Schön.

2484 D. Kleis. *Experimente zur Verbesserung der Raumwirkung von Schall.* Elektronische Rdsch. **9**, 64—68, 1955, Nr. 2. (Febr.) Ausgehend von den DE BOERSCHEN Versuchen über das Richtungsempfinden bei stereophonischer Übertragung werden die Vorteile einer solchen Übertragungsweise dargelegt. Anschließend wird eine Anordnung beschrieben, die außer der stereophonischen Wiedergabe auch eine Verbesserung der raumakustischen Eigenschaften des Wiedergaberaums bietet. Eine größere Zahl von zusätzlichen Lautsprechern ist über den ganzen Raum verteilt und gruppenweise auf verschiedene Wiedergabeköpfe eines von den Aufnahmemikrophonen gespeisten Magnettongerätes geschaltet. Hiermit lassen sich folgende raumakustische Größen unabhängig voneinander verändern: die Laufzeit der Reflexionen durch den Abstand der Magnettonköpfe, die Diffusität durch die Verteilung der Lautsprecher im Raum, die Nachhallzeit durch Einfügung einer Rückkopplung in die Magnettonkreise und schließlich das Verhältnis von direktem und indirektem Schall.

Venzke.

2485 M. Rettinger. *Sound diffusion in rooms.* Audio Engng **38**, 19, 61, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Hollywood, Calif., RCA Victor Div.) Verf. berichtet von den verschiedenen Versuchen, aus der Frequenzabhängigkeit des Pegels eines stationären Schallfeldes in einem Raum den Diffusitätsgrad des Schalles zahlenmäßig zu erfassen. Es werden die Verfahren von WENTE, BOLT, FURRER, SOMERVILLE und ihren Mitarbeitern beschrieben. Ziel dieser Arbeiten war es, aus der Häufigkeit, Pegeldifferenz und Breite der Minima und Maxima oben erwähnter Frequenzabhängigkeit ein Kriterium für die akustische Güte eines Raumes abzuleiten. Die Modulation der Nachhallkurve wird sowohl von SOMERVILLE als auch vom Verf. ebenfalls auf ihre Brauchbarkeit als Diffusitätsmaßstab untersucht, wobei aber ein endgültiges Urteil noch aussteht.

Venzke.

IV. Wärme

2486 William E. Keller. *Pressure-volume isotherms of He⁴ below 4.2° K.* Phys. Rev. (2) **97**, 1—8, 1955, Nr. 1. (1. Jan.) Berichtigung ebenda (2) **100**, 1790, Nr. 6. (15. Dez.) (Los Alamos, N. Mex., Univ., Los Alamos Sci. Lab.) Für die fünf Temperaturen 3,961, 3,348, 2,862, 2,324 und 2,154° K. werden jeweils eine größere Zahl von zusammengehörigen Druck- und Volumenwerten bestimmt. Dabei wird eine Apparatur verwendet und beschrieben, die eine Reihe von Schwierigkeiten älterer Anordnungen z. B. Totvolumina der Zuleitungen oder ungenügende Temperaturkonstanz weitgehend vermeidet. Die gefundenen p-V-Isothermen lassen sich am besten durch folgende Gleichung darstellen: $p \cdot V/N = R \cdot T (1 + B \cdot N/V)$. R = Gaskonstante pro Mol; N = Molzahl. Für den zweiten Virialkoeffizienten B sind bei den angegebenen Temperaturen folgende Werte einzusetzen: $-83,70$; $-103,4$; $-123,6$; $-157,7$ und $-176,4$ cm³/mol. Die Daten werden mit den Ergebnissen früherer Messungen verglichen. Aus den gefundenen $R \cdot T$ -Werten wird eine Korrektur der Temperaturskala von 1948 angegeben, die auch mit den Beobachtungen anderer Autoren übereinstimmt.

Buckel.

2487 O. Kubaschewski. *Über die Ursache der Mischungswärmen und -entropien bei der Legierungsbildung. Zur Thermochemie von Legierungen.* XVII. Z. Elektrochem. **59**, 842—850, 1955, Nr. 9. (31. Okt.) (Teddington, Middx., Nat. Phys. Lab.) Verf. versucht, die Stabilität intermetallischer Phasen, wie sie in ihren Bildungswärmen und -entropien in Erscheinung tritt, auf der Basis von Modellvorstellungen halb quantitativ zu beschreiben. Er unterscheidet zwischen rein metallischer, kovalenter und polarer Bindung. Die erstere ist in Legierungen rein additiv, die Bildungswärme der LAVES-Phasen AB₂ kann aus der Erhöhung der

Koordinationszahl und der Sublimationswärme von A nahezu vollständig berechnet werden. Mischungen flüssiger Metalle werden ebenfalls diskutiert. Die kovalente Bindung ist nicht additiv, sie bewirkt im allgemeinen eine Absorption von Energie. Über die Größe von Mischungswärme und Überschußentropie lassen sich Aussagen machen. Auf die Eigenschaften der Übergangsmetalle wird eingegangen. Die polare Bindung verursacht häufig eine negative Bildungswärme und negative Überschußentropie, dabei ist der Beitrag jedes Metalls, ob es nun als Anion oder Kation wirkt, eine charakteristische Konstante.

M. Wiedemann.

2488 Horst Sackmann. *Isomorphiebeziehungen zwischen Tetrahalogeniden der IV. Gruppe. I. Mitteilung. Die Erstarrungsgleichgewichte in binären Systemen von CCl_4 mit Tetrachloriden der IV. Gruppe.* Z. Elektrochem. **59**, 880—891, 1955, Nr. 9. (31. Okt.) (Halle-Wittenberg, Martin-Luther-Univ., Inst. Phys. Chem.) Im Temperaturbereich 0 bis -100°C wurden die Zustandsdiagramme der binären Systeme CCl_4 mit SiCl_4 , TiCl_4 , SnCl_4 und PbCl_4 nach der Methode der thermischen Analyse sowie durch mikroskopische Beobachtung mittels eines Mikrokühlschisches untersucht. Die Gegenüberstellung der Erstarrungstypen zeigt, daß eine sukzessive Abwandlung desselben Typs vorliegt. Bei dem System CCl_4 - SiCl_4 herrscht begrenzte Löslichkeit auf beiden Seiten, die Löslichkeit nimmt dann von SiCl_4 über TiCl_4 bis SnCl_4 ab, im System CCl_4 - PbCl_4 herrscht sicherlich fast völlige Unlöslichkeit. Die Isomorphiebeziehungen der Partner werden diskutiert, die Molekülgestalt ist bei allen das reguläre Tetraeder. Das CCl_4 -Gitter ist von anderer Art und vor allem weiträumiger als die Gitter der Chloride von Si, Ti, Sn und Pb.

M. Wiedemann.

2489 G. A. Kluitenberg and S. R. de Groot. *Relativistic thermodynamics of irreversible processes. IV. System with polarization and magnetization in an electromagnetic field.* Physica, 's Grav. **21**, 148—168, 1955, Nr. 3. (März.)

G. A. Kluitenberg and S. R. de Groot. Dasselbe. V. *The energy-momentum tensor of the macroscopic electromagnetic field, the macroscopic forces acting on the matter and the first and second laws of thermodynamics.* Ebenda S. 169—192. (Leiden, Univ., Inst.-Lorentz theor. natuurk.) In Fortsetzung früherer Arbeiten (s. diese Ber. **33**, 1976, 1954; Physica **20**, 199, 1954) dehnen Verff. die relativistische Thermodynamik auf Medien aus, die isotrop elektrisch polarisierbar und magnetisierbar sind: Ableitung und Diskussion der beiden Hauptsätze, der Impuls-, Energie- und Entropie-Änderung, der ONSAGERSchen Relationen (letztere auch für anisotrope Medien), des elektromagnetischen Energie-Impuls-Tensors und der auf Materie wirkenden Kräfte usf.

Grawert.

2490 Alain Horeau, Jean Jacques, Jean-Paul Mathieu et André Petit. *A propos de la nomenclature des antipodes optiques dans les composés stéroïdes.* Bull. Soc. Chim. France 1955, S. 1304—1306, Nr. 10. (Okt.) (Paris.)

2491 Y. Doucet et M. Bizouard. *Comparaison critique des méthodes cryométriques.* J. Chim. phys. **52**, 747—752, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Dijon, Fac. Sci.)

2492 Mme Lourijsen-Teyssèdre. *Contribution à l'étude des phénomènes de condensation en chimie minérale. II. Constitution des solutions de tellurates.* Bull. Soc. Chim. France 1955, S. 1196—1202, Nr. 10. (Okt.) (Paris, Fac. Sci., Lab. Chim.)

Schön.

2493 P. G. M. Brown and J. E. Prue. *A study of ionic association in aqueous solutions of bi-bivalent electrolytes by freezing-point measurements.* Proc. roy. Soc. (A) **232**, 320—336, 1955, Nr. 1190. (8. Nov.) (Reading, Univ., Dep. Chem.) Die Gefrierpunkterniedrigung wäßriger Lösungen der Sulfate von Kupfer,

Nickel, Kobalt, Zink, Magnesium, Calcium sowie zur Eichung von KCl wurde auf $\pm 0,0002^\circ$ genau gemessen. Die Apparatur bestand aus zwei Dewargefäßen, die sich in einem Eis-Wasser-Tank befanden und von denen eines mit Eis und der Lösung und das andere mit Eis und Wasser gefüllt war. Die Temperaturdifferenz wurde mittels eines Thermoelements gemessen. Die Konzentrationen der Lösungen beim Gleichgewicht wurden nach einer Leitfähigkeitsmethode ermittelt. Verff. tragen die gemessene Gefrierpunktserniedrigung weniger den Standardwert in Abhängigkeit vom Quadrat der Molarität auf, bei den Sulfaten ist diese Differenz zuerst negativ, geht durch ein Minimum und erreicht bei 0,1 m einen hohen positiven Wert. Die Resultate können durch Annahme einer unvollständigen Dissoziation gedeutet werden. Die physikalische Bedeutung der Dissoziationskonstanten und ihre Abhängigkeit vom Ionenabstand wird diskutiert und die hier erhaltenen Werte mit den auf andere Weise erhaltenen verglichen. Weiterhin wird die Beziehung der hier diskutierten Ionenassoziation zu den Theorien von BJERRUM und DAVIES erörtert.

M. Wiedemann.

2494 Mlle Marie-Louise Delwaulle. *Etude au moyen de l'effet Raman de la constitution des solutions d'halogénures de zinc, de cadmium et de mercure, dissous seuls ou en présence d'ions halogènes, dans divers solvants. Conditions d'existence des molécules AX_2 et $X-A-Y$ et des ions AX_4^{--} et $AX_n Y_{4-n}^{--}$* . Bull. Soc. Chim. France 1955, S. 1294—1299, Nr. 10. (Okt.) (Lille, Fac. Sci., Lab. Chim. Minér.)

Schön.

2495 P. Blanquet. *Calcul théorique du développement au cours du temps d'une réaction en chaînes ramifiées*. J. Chim. phys. 52, 836—828, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Paris, Fac. Sci., Lab. Chim. gén.) Die Gleichung für Kettenreaktionen von BURSIAU und SOROKIN wird für den allgemeinen Fall gelöst, dabei wird berücksichtigt, daß die Reagenten aufgebraucht werden. Die Formeln werden dann auf die Fälle angewandt, wo der Verzweigungsfaktor proportional p^n und die mittlere Dauer der Bildung eines Kettenglieds p^{-1} ist, mit p = Druck und n = scheinbare Ordnung der Reaktion. Die Gleichungen von SEMENOFF und BURSIAU-SOROKIN erweisen sich nur für $n = 1$ als gültig. Die allgemeinen Formeln sind angegeben.

M. Wiedemann.

2496 Costin D. Nenitzescu, Mlle Marguerite Avram et Mlle Elvire Sliam. *L'isomérisation catalytique des hydrocarbures saturés. Le mécanisme de l'activation du chlorure d'aluminium par l'eau*. Bull. Soc. Chim. France 1955, S. 1266—1272, Nr. 10. (Okt.) (Bucarest, Acad. Rép. Roumaine. Lab. Rech.)

Schön.

2497 Mlle A. M. Venet et J. Pouradier. *Echanges des ions argent entre du bromure d'argent et une solution de bromure alcalin saturée en argent*. J. Chim. phys. 52, 779—783, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Soc. Kodak-Pathé, Lab. Rech.) Eine Ag-Scheibe wurde elektrolytisch mit einer etwa 0,3 mm dicken Schicht von AgBr überzogen. Dann wurde mittels des Isotops Ag¹¹⁰ der Ionenaustausch zwischen diesem AgBr-Kristall und einer alkalischen KBr-Lösung, die mit Ag, wahrscheinlich in Form des Komplexes $AgBr_3^{--}$, gesättigt war, untersucht. Die Austauschgeschwindigkeit steigt an mit der Konzentration an KBr, mit der an gelöstem Ag und mit der Temperatur. Die Aktivierungsenergie würde sich zu 2800 bis 4000 cal ergeben. Verff. vergleichen ihre Ergebnisse mit den Austauschversuchen mit einer AgNO₃-Lösung. Bei den Bromkomplexen dürfte der Austausch Kristall-Lösung geschwindigkeitsbestimmend sein. Der Mechanismus wird im einzelnen diskutiert.

M. Wiedemann.

2498 R. W. Wilkinson et T. F. Williams. *Etude partielle de la décomposition par radiolyse des phosphates monoalcoylques en solution aqueuse*. J. Chim. phys. 52, 600—615, 1955, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Harwell, Engl., Atom. Energ. Res. Etabl., Chem. Div.)

Schön.

2499 Pierre Barret. *Dosage de gaz par pesée continue. Exemple d'application à la cinétique de la dissociation thermique du bromure cuivrique.* Bull. Soc. Chim. France 1955, S. 1146—1152, Nr. 10. (Okt.) (Dijon, Fac. Sci., Lab. Chim. Gén.) Verf. beschreibt eine Anordnung zur kontinuierlichen Ermittlung der Entwicklung von Gasen bei einer Reaktion durch Wägung des Adsorbens. Ein zylindrisches Rohr, das zwei Spiralen und ein weiteres Rohr enthält, wird mit dem Adsorbens, Aktivkohle für Brom und Ascarit für CO_2 , angefüllt und auf der Waagschale einer klassischen Analysenwaage befestigt. Die Gasentwicklung muß langsamer verlaufen als 0,17 mg/sec, wenn die gewünschte Genauigkeit $\frac{1}{2}$ mg betragen soll. Die Änderung des Gewichts kann photographisch registriert werden. Die Anordnung bewährte sich bei der Untersuchung der thermischen Dissoziation von CuBr_2 .

M. Wiedemann.

2500 R. H. Tredgold. *Anharmonicity and monomolecular reactions.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) 68, 920—923, 1955, Nr. 10 (Nr. 430 A). (1. Okt.) (Univ. Maryland, Phys. Dep.) Es wird gezeigt, daß ein rein harmonisches Modell (N. B. SLATER, Proc. roy. Soc. (A) 194, 112, 1948; Proc. Leeds Phil. Lit. Soc. 5, 75, 1949; Proc. Camb. Phil. Soc. 46, 525, 1950; Phil. Trans. Roy. Soc. (A) 246, 57, 1953) für die Behandlung monomolekularer Reaktionen nicht ausreicht, sondern stets eine zu niedrige Reaktionswahrscheinlichkeit liefert. Die Anharmonizität hebt auch eine etwaige Entartung der harmonischen Schwingungen, wie sie in hochsymmetrischen Molekülen auftreten kann, auf. Der Einfluß der Anharmonizität besteht allerdings nur für niedrige und mittlere Drücke, während sie bei hohen Drucken keine Rolle spielt.

G. Schumann.

2501 Germaine Thuillier, Andrée Cheutin et Pascaline Daudel. *Semimicrosynthèse de l'acide salicylique marqué par du radiocarbonate-14 sur le groupement carboxyle.* Bull. Soc. Chim. France 1955, S. 1244—1246, Nr. 10. (Okt.) (Inst. Radium.

2502 J. Maniey, A. Cheutin, P. Daudel, M. F. Hugel et A. Pascal. *Synthèse à l'échelle microchimique du triphényléthylène marqué par le radio-carbone.* Bull. Soc. Chim. France 1955, S. 1246—1248, Nr. 10. (Okt.) (Inst. Radium.) Schön.

2503 B. A. Thrush. *The homogeneity of explosions initiated by flash photolysis.* Proc. roy. Soc. (A) 233, 147—151, 1955, Nr. 1192. (6. Dez.) (Cambridge, Univ., Dep. Phys. Chem.) Ein $\text{C}_2\text{H}_2\text{-O}_2\text{-NO}_2$ -Gemisch wird in einem Quarzrohr durch einen Lichtblitz gezündet und das bei der Explosion im Wellenbereich der SWAN-Bande emittierte Licht an mehreren Stellen des Rohres gleichzeitig oszillographisch registriert. Es zeigt sich, daß nach anfänglich homogener Reaktion zwei Detonationswellen entstehen, die auf die Enden des Versuchsgefäßes zulaufen und beim Auftreffen auf die Stirnflächen scharfe Lichtspitzen hervorrufen. In diesen leuchten kurzlebige 2-atomige Radikale, während in späteren Phasen der Explosion ein Kontinuum ausgestrahlt wird.

Schall.

2504 René Gibert. *Sur la thermodynamique des phénomènes irréversibles.* C.R. Acad. Sci., Paris 236, 2145—2147, 1953, Nr. 22. (1. Juni.) Die ONSAGERSchen Reziprozitätsbeziehungen der Thermodynamik irreversibler Prozesse können ohne Benutzung der Statistik allein aus der klassischen Thermodynamik abgeleitet werden. Die Ableitung setzt voraus: erstens daß das System i, in dem die irreversiblen Vorgänge ablaufen, nur mit Systemen e in Verbindung steht, in denen ausschließlich reversible Vorgänge ablaufen, und zweitens daß die Wärmeübertragung von e nach i reversibel erfolgt. Man erhält so die allgemeine Beziehung $\delta J_{iq}/\delta X_p = \delta J_{ip}/\delta X_q$. Unter Annahme linearer Beziehungen: $J_p = \sum_q L_{pq} X_q$ folgen hieraus die speziellen ONSAGERSchen Gleichungen $L_{pq} = L_{qp}$.

Helfferrich.

2505 **D. L. Falkoff.** *Noise fluctuations and irreversible processes.* Phys. Rev. (2) **99**, 1657, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brandeis Univ.; Lincoln Lab.)
Schön.

2506 **O. L. Cutting, A. C. Jason and J. L. Wood.** *A capacitance-resistance hygrometer.* J. sci. Instrum. **32**, 425—431, 1955, Nr. 11. (Nov.) (London, Dep. Sci. a. Industr. Res., Torry Res. Stat.; Sir John Cass Coll.) Das von den Verff. vorgeschlagene Hygrometer (anodisch erzeugtes Aluminiumoxyd; Schwefelsäure als Elektrolyt) hat sich für praktische Zwecke im Feuchtigkeitsbereich 10 bis 90% bei schneller Einstellfähigkeit bewährt. Seine Anzeigen sind im Bereich von 0 bis 80°C temperaturunabhängig. Es ist ein Kondensator mit einer Schicht des porösen Aluminiumoxyds als Dielektrikum. So werden eine elektrische Ablesung und Fernübertragung möglich.
H. Ebert.

2507 **C. R. Underwood and R. C. Houslip.** *The behavior of humidity-sensitive capacitors at room temperatures.* J. sci. Instrum. **32**, 432—436, 1955, Nr. 11. (Nov.) (London, Med. Res. Council Labs.) Das in vorstehendem Ref. beschriebene Hygrometer wurde genau untersucht und mit einem Taupunktgerät verglichen. Seine Einstellfähigkeit in Abhängigkeit vom adsorbierten Wasserdampf läßt sich leicht beherrschen. Besonders geeignet ist das Gerät für Messung in kleinen Räumen.
H. Ebert.

2508 **Robert J. Rubin.** *The quantum-mechanical molecular distribution functions in a one-dimensional fluid composed of hard spheres.* Phys. Rev. (2) **95**, 643, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Johns Hopkins Univ., Appl. Phys. Lab.)
Grawert.

V. Aufbau der Materie

2509 **David B. Rosenblatt.** *Effects of a primeval endowment of U^{236} .* Phys. Rev. (2) **91**, 1474—1475, 1953, Nr. 6. (15. Sept.) (Philadelphia, Penn., Frankford Arsenal.) Verf. diskutiert den Einfluß eines ursprünglichen U^{236} -Vorkommens auf die Elemententstehung, den frühen Vulkanismus von Erde und Mond und ähnliche Probleme.
Faissner.

2510 **H. Fassbender.** *Entwicklung von Strahlungsmeßgeräten.* Förderung der angew. Forschg. durch die Fraunhofer-Gesellsch. München, S. 23—25, 1953. (Dcz.) (Erlangen, Fa. Friescke & Hoepfner GmbH.) Kurze Beschreibung der Geräteentwicklungen, die von der FRAUNHOFER-Gesellschaft bei der Firma Friescke & Hoepfner/Erlangen gefördert wurden: Spezialuntersetzer, der bis zu 400000 Einzelimpulse/sec zu zählen vermag, Strahlungsmeßgeräte und Dosisleistungsmesser mit Batteriebetrieb, Gerät zur Messung des Flachengewichtes von Folien und Blechen, elektronischer Gleichstromverstärker mit Schwingkondensator für die Messung von Strömen bis 10^{-15} Amp und mit drei Spannungsbereichen für 10, 100 und 1000 mV Endausschlag.
Reich.

2511 **James Couchman and C. D. Curtis.** *Multichannel pulse-height analyzer.* Phys. Rev. (2) **99**, 1626, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Vanderbilt Univ.)

2512 **R. H. Rohrer, J. B. Bailey and A. K. Furr.** *The performance of a cathode-ray tube coincidence discriminator.* Phys. Rev. (2) **99**, 1626, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Emory Univ.)
Schön.

2513 **Alladi Ramakrishnan.** *Counters with random dead time.* Phil. Mag. (7) **45**, 1050—1052, 1954, Nr. 369. (Okt.) (Madras, Univ., Dep. Phys.) Unter Zu-

hilfenahme einer vom Verf. und P. M. MATHEWS (s. diese Ber. 33, 1714, 1954) entwickelten Methode wird die Wahrscheinlichkeitsverteilungsfunktion für Zählrohrregistrierungen für den Fall berechnet, daß die Totzeit ihrerseits eine stochastische Variable ist, und zwar für beide geläufigen Fälle der Berechnung des Auflösungsvermögens von Zählrohrapparaturen. Vincent.

2514 L. Bertanza, G. Martelli and A. Zecutti. *Operation conditions of a bubble chamber*. Nuovo Cim. (10) 2, 487—494, 1955, Nr. 3. (1. Sept.) (Pisa, Univ., Ist. Naz. Fis. Nucl.) Es wird angenommen, daß bei der Bildung von Blasen in überhitzten Flüssigkeiten entlang dem Weg der ionisierenden Partikeln der Beitrag der Ionen zu der Kernbildung überwiegt. Auf dieser Grundlage werden die Bedingungen für den Nachweis von Blasen, die mindestens eine gegebene Zahl von Ionen mit sich führen, ermittelt und die Werte von Druck und Temperatur berechnet, bei denen die Blaskammer betrieben werden muß. Für n-Pentan, iso-Pentan und Diäthyläther sind die Zahlenwerte im Bereich von 120—170 °C, -4 bis +10 Atm und 3—10 Ionen tabelliert. M. Wiedemann.

2515 R. Rechenmann. *Observations des émulsions nucléaires en lumière réfléchie*. Nuovo Cim. (10) 2, 1104—1106, 1955, Nr. 5. (1. Nov.) (Strasbourg, Univ., Lab. Phys. Corpusc.) Zur Untersuchung der Verteilung radioaktiver Einschlüsse in Gesteinen und Abschätzung ihrer α -Aktivität wird ein Verfahren beschrieben. Über die Probe wird zunächst eine Gelatine-Schicht von 1 μ Dicke gegossen, darüber dann die Ilford-C2-Emulsion in Gelform. Zur Entwicklung, 20 min bei 10 °C, wird Amidol benützt. Die Beobachtung im reflektierten Licht geschieht mittels eines Leitz-Ortholux-Mikroskops mit der Ausrüstung Ultropak. Die Methode wurde bei einem Granit des Monte Capanne, Elba angewandt, die α -Spuren ließen sich leicht erkennen und zählen. M. Wiedemann.

2516 R. B. J. Palmer and H. A. B. Simons. *The variation of track length with angle of dip in photographic nuclear research emulsion*. Proc. phys. Soc., Lond. (A) 68, 852—856, 1955, Nr. 10 (N. 430 A). (1. Okt.) (London, Roy. Free Hosp. School Med., Phys. Dep.) Die Messungen wurden durchgeführt an ThC'- α -Spuren in 100 μ dicken Ilford-C2-Emulsionen und an H³ + α -Spuren, die durch Beschuß Li-beladener 200 μ dicker C2-Emulsionen mit thermischen Neutronen erhalten wurden. Als Entwickler diente Amidol. Reelle Änderungen der Spurenlänge mit dem Eintrittswinkel ergaben sich nicht. In einem Fall wurden solche Änderungen durch systematische Fehler bei der Spurenmessung vorgetäuscht. Derartige Fehler, z. B. auch bei der Bestimmung der Schrumpfung, können die Messungen beträchtlich fälschen, auch wenn sie die Größenordnung der statistischen Fehler nicht überschreiten. G. Schumann.

2517 H. Winzeler. *Ionisationsmessungen an geeigneten Spuren in Kernemulsionen*. Helv. phys. acta 28, 497—502, 1955, Nr. 5/6. (31. Okt.) (Bern, Univ., Phys. Inst.) Auf der Basis der Methode der „mean gap-length“ wird ein einfacher Zusammenhang angegeben und diskutiert, der es gestattet für stark geneigte Spuren die Ionisation leicht zu bestimmen. Die Verifizierung erfolgt mittels hochenergetischer α -Teilchen. H. Ebert.

2518 D. Maeder. *Impulsspektrographen mit logarithmischer Energieskala*. Helv. phys. acta 28, 356—359, 1955, Nr. 4. (Aug.) (Zürich, ETH.) Bei der photographischen Registrierung von γ -Impulsspektren aus einem Szintillationsspektrometer zwingen die Intensitätsunterschiede zwischen dem energiereichen und energiearmen Teil des Spektrums im allgemeinen zu einer logarithmischen und daher weniger genauen Intensitätsskala. Bei linearer Intensitätsskala läßt sich eine Verbesserung der Verhältnisse dadurch erreichen, daß die Energieablenkung in logarithmischem Maßstab erfolgt. Die Ordinaten des ursprünglichen Spektrums erscheinen dann mit den Energiewerten multipliziert. Es wird ein elektronisches

Gerät, das die logarithmische Umformung der Impulsgrößen leistet, kurz beschrieben. Das nach dieser Methode aufgenommene γ -Spektrum des Radiums ist abgebildet.

Mayer-Kuckuk.

2519 Milton Burton, Paul J. Berry et S. Lipsky. *Luminescence induite par les radiations. I. Solutions ternaires et quaternaires de cyclohexane, benzène, p-terphényle et d'oxygène.* J. Chim. phys. **52**, 656—665, 1955, Nr. 9. (Sept.) (Notre Dame, Ind. Univ., Dep. Chem.) Sorgfältig entgaste Mischungen von Cyclohexan und Benzol, die p-Terphenyl in konstanter Konzentration enthielten, wurden durch Co^{60} zu einer Lumineszenz angeregt, die höher war als dem Additivitätsgesetz entsprechen würde. Der Einfluß des Mischungsverhältnisses der Lösungsmittel auf die Lumineszenz wurde geprüft. Gegenwart von O_2 setzte die Lumineszenz herab, ein Minimum wurde erreicht bei einem Volumenanteil des Benzols von 0,02. Verff. diskutieren die Ergebnisse im Hinblick auf einen möglichen Energieübergang und auf Schutzeffekte bei der Bestrahlung.

M. Wiedemann.

2520 E. Beretta e G. Poiani. *Sulla efficienza di rivelazione dei fotoni a mezzo di scintillatori liquidi.* Nuovo Cim. (10) **2**, 362—364, 1955, Nr. 2. (1. Aug.) (Trieste, Univ., Ist. Fis.; Padova, Ist. Naz. Fis. Nucl.) In einer Tabelle sind die berechneten Absorptionslängen in NaJ (Tl), Anthracen, Xylol, Toluol und Phenylcyclohexan für Photonen von 1, 10 und 100 MeV aufgeführt. Durch verschiedene Effekte wie z. B. Lichtabsorption im Szintillator kann jedoch die Impulsgröße im Multiplier als Funktion der Quantenenergie nichtlinear werden. Verff. maßen die Ausbeute eines Szintillators (Terphenyl in Xylol gelöst) als Funktion der Szintillatorhöhe bis 24 cm hinauf; es handelte sich um einen zylinderförmigen Szintillator, in den kollimierte Co^{60} -Gamma-Strahlung axial eingeschossen wurde. Es wurde bei verschiedenen Szintillatorfassungen gemessen. Die gemessenen Kurven weichen bei größeren Szintillatorhöhen nach unten von der theoretischen Kurve ab. Aus einer zweiten Kurvenschar, Impulshöhenspektren bei einem Szintillator von 12 cm Höhe und 4 cm Durchmesser mit Szintillatorfassung als Parameter, entnimmt man, daß transparente Wände am günstigsten sind. Die Szintillatorhöhe sollte 20 cm nicht übersteigen. Diese beiden Resultate gelten für den Betrieb des Multipliers bei Zimmertemperatur.

Daniel.

2521 H. Hintenberger, H. Wende und L. A. König. *Massenspektrographen mit Doppelfokussierung zweiter Ordnung.* Z. Naturf. **10a**, 605—612, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Mainz, Max-Planck-Inst. Chem.) Es werden die Bedingungen für die Korrektur der Bildfehler bei Massenspektrographen abgeleitet, die Doppelfokussierung erster Ordnung für alle Massen entlang einer geraden Bildkurve zeigen. Die Rechnungen werden ausführlich gebracht. Durch besondere Wahl des Verhältnisses Bahnradius im elektrischen Feld zu Bahnradius im magnetischen Feld kann für eine Masse Richtungsfokussierung zweiter Ordnung erreicht werden. Bei geeignetem Abstand zwischen beiden Feldern können die von der Geschwindigkeitsabweichung allein herrührende Linienverbreiterung und die gemischte, durch den Öffnungswinkel und die Geschwindigkeitsabweichung bedingte Linienverbreiterung kompensiert werden. Bei gegensinniger Ablenkung im elektrischen und magnetischen Feld können alle drei Bildfehler nicht gleichzeitig beseitigt werden, wohl aber bei gleichsinniger, so daß dann Doppelfokussierung zweiter Ordnung für einen Punkt der Photoplatte erreicht wird. Für eine Reihe von Apparatetypen sind die numerischen Daten tabelliert.

Daniel.

2522 Lothar A. König. *Die Newtonsche Abbildungsgleichung des magnetischen Sektorfeldes bei Berücksichtigung des Streufeldes.* Z. Naturf. **10a**, 652—654, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Mainz, Max-Planck-Inst. Chem.) Wie man zeigen kann, gilt für die Abbildung durch magnetische Sektorfelder stets eine formal der NEWTONschen

Abbildungsgleichung entsprechende Beziehung, auch wenn Gegenstand und Bild im Streufeld liegen. Entsprechende Formeln werden angegeben. Obgleich sie für beliebige Streufelder gelten, erlangen sie praktische Bedeutung nur in Fällen, wo die Bahngleichungen bekannt sind. Ausführlicher behandelt werden die beiden folgenden wichtigsten Spezialfälle: 1. Gerade, weit ausgedehnte Polschubbegrenzung, B_z nur von einer kartesischen Koordinate senkrecht zur Polschubbegrenzung abhängig; 2. Gekrümmte Polschubbegrenzung, Feldstärke nur von den Abständen von den Krümmungsmittelpunkten der Polschubbegrenzung abhängig. Daniel.

2523 P. H. Stoker, Ong Ping Hok, E. F. de Haan and G. J. Sizoo. *A 30 cm double focusing magnetic spectrometer with an annular iron yoke*. Physica, 's Grav. **20**, 337—349, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Amsterdam, Vrije Univ., Natuurk. Lab.) Unter Beachtung der theoretischen Optimalbedingungen hinsichtlich Lichtstärke und Auflösungsvermögen wurde ein doppeltfokussierendes β -Spektrometer gebaut, in dem sich die Elektronen auf einem Kreis von 30 cm Radius über etwa 300° im Magnetfeld bewegen. Die Spulen und das Eisenjoch liegen außerhalb des kreisförmigen Luftspalts. Alle wichtigen Konstruktionseinzelheiten werden mitgeteilt. Maximale Transmission $2,8\%$, Halbwertsbreite für monokinische Elektronen bei einer 1 cm breiten Quelle $2,5\%$. Reich.

2524 K. C. Mann, D. C. Milley and J. A. L. Thompson. *Ring-focus collection in thin-lens nuclear spectrometers*. Phys. Rev. (2) **99**, 1634, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.)

2525 H. L. Schultz and W. G. Wadey. *Electronic instrumentation for the Yale slow-neutron velocity selector*. Phys. Rev. (2) **99**, 1634, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.)

2526 T. F. Godlove and J. G. Carver. *Neutron time-of-flight spectroscopy with a linear electron accelerator*. Phys. Rev. (2) **99**, 1634, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.) Schön.

2527 C. J. Cook. *A „Zipper“ scattering chamber*. Phys. Rev. (2) **96**, 835, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Nebraska.) Es wird eine Streukammer angegeben, die es gestattet, Streuwinkel von 0 bis 150° (Labor) kontinuierlich zu beobachten. Eine ausführliche Beschreibung folgt. Knecht.

2528 H. Wänke und E. U. Monse. *Szintillationszählung der (n, α)- bzw. (n, f)-Reaktion zur Isotopenanalyse bei Lithium, Bor und Uran*. Z. Naturf. **10a**, 667 bis 669, 1955, Nr. 9/10. (Sept./Okt.) (Mainz, Max-Planck-Inst. Chem.) Für die Auswertung von Isotopentrennversuchen ist es wünschenswert, einfache und schnelle Methoden zur Messung der Anreicherung zu besitzen. Verff. haben ein Verfahren für Li, B und U entwickelt, das die folgenden mit thermischen Neutronen auslösbaren Reaktionen heranzieht: Li^6 (n, α) H^3 ; B^{10} (n, α) Li^7 und U^{235} (n, f) (Spaltung). 100 mC Ra-Be, in Paraffin eingebettet, bestrahlen die in unendlich dicker Schicht vorliegende Probe, deren Reaktionsteilchen mit einem ZnS-Szintillationszähler gezählt werden. Der durch die Ra-Be-Quelle hervorgerufene Untergrund wird wegdiskriminiert. Wichtig ist die Vermeidung aller wasserstoffhaltigen Substanzen (Kunststoffe) in der Nähe des Szintillators, da man sonst auch durch die Neutronen angestoßene Protonen zählt. Technische Einzelheiten über die Herstellung der Proben und des Szintillators werden gebracht. Daniel.

2529 Wilfrid Herr und Erich Merz. *Eine neue Methode zur Altersbestimmung von Rhenium-haltigen Mineralien mittels Neutronenaktivierung*. Z. Naturf. **10a**, 613—615, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Mainz, Max-Planck-Inst. Chem.) Re kommt in sulfidischen Mineralien mit Gewichtskonzentrationen von 10^{-7} bis etwa $0,5 \cdot 10^{-2}$

häufig vor. Re^{187} ist beta-instabil. Durch den Gehalt an Os^{187} im Verhältnis zum Gehalt an Re^{187} und Re normaler Isotopenzusammensetzung läßt sich bei bekannter Halbwertszeit des Re^{187} das Alter des Minerals bestimmen. Die besonderen Schwierigkeiten dieser Methode liegen in der exakten analytischen Bestimmung der sehr geringen Mengen an Re und Os , in der Häufigkeitsmessung des Os^{187} und in der Notwendigkeit, erst einmal die Halbwertszeit des Re^{187} an Hand einer Reihe geologisch definierter Erze verläßlich zu ermitteln. Bei der Methode der Verf. wird der Re -Gehalt der Probe durch Aktivierungsanalyse bestimmt. Die Os -Menge ergibt sich spektralphotometrisch über den Os -Thioharnstoffkomplex. Der Os^{187} -Anteil wird aus dem Defizit der mit Pile-Neutronen induzierten Aktivität erhalten (der Fangfang thermischer Neutronen in Os^{187} führt zu keiner Aktivität). Der vorläufige Wert der Re^{187} -Halbwertszeit wurde von den Verf. zu $8 \cdot 10^{10}$ a ermittelt. Mit diesem Wert wurden einige Erze datiert (Tabelle). Ohne Berücksichtigung des Fehlers in der Halbwertszeit beträgt der Datierungsfehler 10%.

Daniel.

2530 E. B. Bass. *Eine neue Feinstrahl-Elektronenkanone mit indirekt geheizter Wolfram-Bolzenkathode und Ionentrennung*. Optik. Stuttgart **12**, 377—384, 1955, Nr. 8. Es wird eine Elektronenkanone beschrieben, deren Kathode aus einem Wo-Bolzen von 0,6 mm Dmr. besteht, der von einer auf 2500° aufgeheizten Wo-Wendel umgeben ist. Die aus der Wendel austretenden Glühlektronen werden durch eine Saugspannung zum Bolzen abgesaugt und heizen diesen auf Temperaturen bis zu 3000° auf. Die mit der Anordnung erreichte Stromdichte beträgt $0,7 \text{ Amp. cm}^{-2}$, der Gesamtstrom 1–2 mA. — Ist das Vakuum nicht extrem gut, so brennen die auftreffenden Ionen in die Kathode einen Krater, wodurch der nutzbare Elektronenstrom stark herabgesetzt wird. Dies kann durch Schrägstellung der Anode gegenüber der Kathode verhindert werden, wodurch der größte Teil der Ionen ohne Schaden anzurichten durch die Kathodenblende abgefangen wird.

Wienecke.

2531 Larry Scheeter, Walter E. Crandall, George P. Millburn and John Jr. *Cross section for producing high-energy neutrons from carbon targets bombarded by protons, deuterons and He^3 particles*. Phys. Rev. (2) **97**, 184—187, 1955, Nr. 1. (1. Jan.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab., Dep. Phys.) In Berkeley wurden bisher auf folgende Art und Weise energiereiche Neutronen erzeugt: 90 MeV-Neutronen aus Stripping-Reaktionen mit 190 MeV-Deutronen; 270 MeV-Neutronen durch Austauschollisionen von 340 MeV-Protonen in leichten Kernen; 160 MeV-Neutronen durch Stripping-Reaktionen von 490 MeV- He^3 -Ionen. Die differentiellen Wirkungsquerschnitte für diese Reaktionen an C^{12} wurden nun mit Neutronendetektorfolien aus Graphit bestimmt. Nachgewiesen wurden dabei die Neutronen von mehr als 20 MeV, da die Aktivierungsschwelle für die Reaktion $\text{C}^{12}(n, 2n)\text{C}^{11}$ bei 20 MeV liegt. Die absoluten Wirkungsquerschnitte wurden durch Auszählen gleicher Kohlenstofftargets und Neutronendetektorfolien bestimmt unter Benutzung der bekannten Verhältnisse der Anregungsfunktionen für das Neutron und das bombardierende Teilchen. Die Wirkungsquerschnitte in Richtung 0° lauten: 340 MeV-Protonen $0,22 \pm 0,05$ barns/sterad; 190 MeV-Deutronen $3,2 \pm 0,5$ barns/sterad; 490 MeV- He^3 $2,0 \pm 0,4$ barns/sterad.

Knecht.

2532 Willard H. Bennett. *Nuclear reactions between heavy nuclei*. Rev. sci. Instrum. **24**, 915—916, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab., Nucleon. Div.) Verf. diskutiert eine Beschleunigungsanlage für schwere Ionen, die auf folgendem Prinzip beruht: Am geerdeten Ende des Beschleunigungsrohrs eines VAN DE GRAFF-Generators werden negative Ionen der Lading Z-erzeugt. Sie werden durch die positive Spannung V nach oben beschleunigt und streifen an einer Folie innerhalb des feldfreien Raumes eine Anzahl von Elek-

tronen ab. Bis auf einen kleinen Energieverlust bei diesem Abstreifprozeß behalten die Ionen ihre kinetische Energie Z^+V bei. Sie gelangen damit in ein zweites Beschleunigungsrohr, in dem sie gemäß ihrer neuen Ladung Z^+ eine zusätzliche Energie Z^+V gewinnen. Besondere Bedeutung kommt bei diesem Verfahren dem Abstreifprozeß zu. Wahrscheinlich ist es am günstigsten, wenn der Strahl der negativen Ionen streifend auf die Folie auffällt. Mit einem 5 MeV-Generator sollte man nach Meinung des Verf. Ionen von 35 MeV Energie erzeugen können.

Faissner.

2533 Myron L. Good. *Phase-reversal focusing in linear accelerators.* Phys. Rev. (2) **92**, 538, 1953, Nr. 2. (15. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab.) Verff. wenden die COURANT-Fokussierung auf einen Linearbeschleuniger an. Indem die Wiederholungslängen im Beschleunigerrohr abwechselnd länger und kürzer als die synchrone Wiederholungslänge $l = \beta\lambda$ der Hochfrequenzspannung gemacht wird, erreichen sie abwechselnd Phasenstabilität und -instabilität. Der Phasenstabilität entspricht radiale Defokussierung und umgekehrt. Im Gesamtergebnis führt das COURANT-Prinzip sowohl zur Phasenstabilität als auch zur radialen Fokussierung und vermeidet die bisher üblichen Folien, Gitter, Magnete oder Elektroden.

Reich.

2534 W. G. Wadey and H. L. Schultz. *Revised Yale linear electron accelerator and facilities.* Phys. Rev. (2) **99**, 1634, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.)

Schön.

2535 R. L. Stearns, J. W. Robson and E. C. Gregg. *A determination of the bremsstrahlung spectrum produced by 18-Mev electrons.* Phys. Rev. (2) **98**, 232—233, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 221. (Case Inst. Technol.) Die Form des Energiespektrum des Case-Betatrons wurde mit einem magnetischen COMPTON-Spektrometer gemessen (38 mil Be, 60 °-Magnet, Szintillationszähler mit plastischem Phosphor). Das nach Korrekturen erhaltene Photonenspektrum stimmt außer bei der niedrigsten Energie (5,65 MeV) innerhalb der statistischen Meßgenauigkeit von 5% mit dem von SCHIFF für dünnes Target berechneten überein; die erwähnte Diskrepanz wird auf falsche Korrektur bezüglich Vielfachstreuung zurückgeführt.

Daniel.

2536 E. C. B. Pederson and L. Katz. *Betatron energy control.* Phys. Rev. (2) **99**, 1634, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Saskatchewan.)

Schön.

2537 K. J. le Couteur. *The extraction of the beam from the Liverpool synchro-cyclotron. I. Theoretical.* Proc. roy. Soc. (A) **232**, 236—241, 1955, Nr. 1189. (25. Okt.) (Liverpool, Univ., Dep. Theor. Phys.) Man kann den Teilchenstrom aus einem Synchrozyklotron herausziehen, wenn man durch Vergrößern der Amplitude der radialen Schwingungen den Teilchenstrom in die Öffnung eines magnetischen Kanals eintreten läßt. Im verkleinerten Magnetfeld des magnetischen Kanals können die Teilchen das Synchrozyklotron verlassen. Die zur Vergrößerung der Amplitude der radialen Schwingungen notwendigen Feldveränderungen werden erzeugt durch zwei zwischen die Polschuhe gebrachte Eisenblöcke, den „peeler“ und den „regenerator“. Für das Synchrozyklotron in Liverpool hat der Verf. auf der Basis seiner früheren Arbeiten (Proc. phys. Soc. (B) **64**, 1073, 1951 und (B) **66**, 25, 1953) die erforderlichen Magnetfelder berechnet. Die Erzeugung dieser Felder durch den „peeler“ und den „regenerator“, sowie die experimentellen Ergebnisse mit diesem Ablensystem sind in der Arbeit von CREWE und GREGORY beschrieben (s. das nachstehende Ref.). Es findet insbesondere keine vertikale Ausbreitung des extrahierten Teilchenstroms statt.

Nierhaus.

2538 A. V. Crewe and J. W. G. Gregory. *The extraction of the beam from the Liverpool synchrocyclotron. II. Experimental work.* Proc. roy. Soc. (A) **232**,

242—251, 1955, Nr. 1189. (25. Okt.) (Liverpool, Univ., Nucl. Phys. Res. Lab.) Gemäß den Rechnungen von LE COUTEUR (s. das vorstehende Ref.) wurde für das Synchrozyklotron in Liverpool ein magnetisches Ablenkensystem gebaut. Der magnetische Kanal setzt sich aus sieben Abschnitten zusammen. Jeder Abschnitt besteht aus zwei parallelen schmalen Quadraten aus Kobalt-Stahl für die inneren und aus weichem Eisen für die äußeren Abschnitte. Der „peeler“ ist aus neun V-förmig aufeinander geschraubten Kobalt-Stahl-Platten zusammengesetzt. Der „regenerator“ besteht aus zwei an den Polschuhen angebrachten Kobalt-Stahl-Quadraten. Nach dem Anbringen mehrerer „shims“ können 3% des inneren Teilchenstroms aus dem Synchrozyklotron herausgezogen werden. Der extrahierte Protonenstrom hat die Energie 383 MeV mit einer Energiebreite, die sicher kleiner als 2 MeV ist. Mit Hilfe eines doppelt fokussierenden Magneten kann der Teilchenstrom auf einen Brennfleck von $\sim 3 \text{ cm}^2$ konzentriert werden, wo dann die Stromdichte $\sim 4 \cdot 10^{10}$ Teilchen $\cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{sec}^{-1}$ erreicht wird. Nierhaus.

2539 B. C. Carlson. *Periodic ellipse of the strong-focusing equation*. Phys. Rev. (2) **92**, 839—841, 1953, Nr. 3. (1. Nov.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Die Lage x und Bewegungsrichtung x' eines Teilchens auf Grund der Betatronschwingungen in einem Synchrotron mit starker Fokussierung können mittels einer Translationsmatrix an bestimmten Punkten der Sektoren berechnet werden, wenn sie an entsprechenden vorhergehenden Punkten bekannt sind. Es ergibt sich ein quadratischer Ausdruck in x und x' . Dieser entspricht für jeden Satz von Anfangsbedingungen einer Ellipse im stabilen bzw. Hyperbel im instabilen Fall. Die Gesamtheit der im Phasenraum durchlaufenen Punkte an den sich entsprechenden Punkten der Sektoren kann als periodische Bewegung der Ellipse hinsichtlich Form und Lage beschrieben werden. Reich.

2540 John D. Anderson, Robert W. Kenney and Charles A. McDonald jr. *Angular distribution of bremsstrahlung photons*. Phys. Rev. (2) **98**, 258—259, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Mit einem Paarspektrometer wurde die Winkelverteilung der Photonen bei voller Energie im Bremsstrahlungsspektrum des Berkeleyer Synchrotrons bei 200, 250 und 300 MeV Photonenenergie gemessen. Beim 20 mil dicken Pt-Target beobachtete man als Halbwertsbreiten $8,9 \pm 0,1$; $8,6 \pm 0,1$ bzw. $7,7 \pm 0,2$ Milliradian. Abgesehen vom Ursprung war die Verteilung praktisch exponentiell. Daniel.

2541 Harlan Shaw, David Cohen, Burton J. Moyer and Charles Waddell. *Analysis of high-energy photons from the cyclotron target*. Phys. Rev. (2) **98**, 259, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Die Anwendung besserer Paarspektrometer-Technik erlaubt jetzt klarere Aussagen über die Spektralbeiträge der Protonenbremsstrahlung und des π^0 -Zerfalls. Insbesondere können die Symmetrieeigenschaften der gesamten π^0 -Strahlung genauer untersucht werden, um die Gegenwart oder Abwesenheit anderer Strahlungen zu erkennen. Aus den Eigenschaften der Bremsstrahlung erhält man Auskunft über die Natur der Stöße energiereicher Protonen mit Kernen. In die Interpretation der Bremsstrahlungsspektren geht ein, in welchem Maße der Kern dabei als Ganzes (nicht als Nukleonenschwarm) beteiligt ist. Daniel.

2542 *Experts appraise nuclear power. ASME panel summarizes status of and prospects for power reactors from technological, economic and legal viewpoints*. Mech. Engng., N. Y. **76**, 143—147, 1954, Nr. 2. (Febr.) Es werden zehn verschiedene Reaktortypen, die für die Energieerzeugung in Frage kommen, hinsichtlich ihrer technischen und wirtschaftlichen Verwendbarkeit diskutiert. Reich.

2543 J. L. Meem. *Energy released per fission in the bulk shielding reactor*. Nucl. Ionics **12**, 1954, Nr. 5. S. 62. (Mai.) (Oak Ridge, Tenn., Oak Ridge Nat. Lab.)

Während man bisher die freigesetzte Energie je Kernspaltung aus den Einzelenergien der Bruchstücke und der gleichzeitig emittierten Neutronen und γ -Quanten berechnete, wird hier der umgekehrte Weg beschritten, diesen Energiebetrag direkt aus der Erwärmung eines wärme- und strahlungsmäßig isolierten Brennstoffelements im Innern eines Reaktors zu bestimmen. Die experimentellen Einzelheiten werden kurz beschrieben. Als Gesamtenergie je Spaltung wird (ohne Neutrinoenergie) der Wert 190 ± 5 MeV gefunden. Reich.

2544 Donald E. Hostetter, A. C. Menius jr. and Raymond L. Murray. *How thermal-flux distribution affects fast-fission factor in U cylinders*. Nucleonics 12, 1954, Nr. 7, S. 76—77. (Juli.) (Raleigh, North Carolina, State Coll. Agri. Eng.) Es wird eine Korrektur für den fast-fission-Faktor ϵ , der in einer früheren Arbeit (MURRAY und MENIUS, s. diese Ber. 33, 1995, 1954) berechnet worden war, auf Grund der Tatsache berechnet, daß der Fluß thermischer Neutronen in der Mitte des Uranschlotes geringer ist als in den Randzonen. Die Korrektur kann bis zu 6% betragen, jedoch nur in Schloten von mehr als 4 cm Radius. Reich.

2545 Clinton G. Goss. *Nuclear reactors for industry and research. Reactor control*. Instruments 27, 119—121, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Radiat. Counter Lab., Inc.) Ein Kernreaktor wird mit Hilfe von vier Kanälen kontrolliert, welche die Lage der Kontrollstangen im Reaktor beeinflussen: dem Zählratenkanal, dem 10^{-12} -Ampere-Kanal, dem Periodenkanal und dem Sicherheitskanal. Die Wirkungsweise der einzelnen Kanäle wird beschrieben. Reich.

2546 R. L. Garwin. *Thermalization of positrons in metals*. Phys. Rev. (2) 91, 1571—1572, 1953, Nr. 6. (15. Sept.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Watson Sci. Lab.) Es wird gezeigt, daß Positronen in Metallen innerhalb größenordnungsmäßig 10^{-14} sec auf thermische Energien verlangsamt werden. Frühere Rechnungen von DE BENEDETTI e. al (s. diese Ber. 29, 998, 1950) hatten eine wesentlich längere Zeit ergeben. Dabei war aber die Energieübertragung auf die Elektronen desartenteten FERMİ-Gases durch COULOMB-Streuung außer acht gelassen worden. Die so erhaltenen Resultate haben daher für einatomige Isolatoren, aber nicht für Metalle Gültigkeit. Der Energieverlust des Positrons durch diese COULOMB-schen Stöße wird genauer behandelt. Die Resultate werden diskutiert. Sie lassen sich mit den experimentellen Daten vereinbaren, wenn man die Bildung von Positronium mit in Rechnung zieht. Faissner.

2547 W. H. Louisell, R. W. Pidd and H. R. Crane. *An experimental measurement of the gyromagnetic ratio of the free electron*. Phys. Rev. (2) 94, 7—16, 1954, Nr. 1. (1. Apr.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Harrison M. Randall Lab. Phys.) Die Verf. haben zum ersten Mal den g-Faktor des freien Elektrons quantitativ bestimmt. Sie wandten dazu folgendes Prinzip an: Die bei der Streuung von Elektronen eintretende teilweise Polarisierung läßt sich nach einer zweiten Streuung durch die Asymmetrie der Winkelverteilung nachweisen. Legt man nun zwischen der ersten und der zweiten Streufolie ein Magnetfeld in Flugrichtung der Elektronen an, so dreht sich die ganze Winkelverteilung entsprechend der Präzession des Elektronenspins. Außerdem beschreiben die Elektronen wegen ihrer radialen Geschwindigkeitskomponente Spiralbahnen um die Feldrichtung als Achse. Die Zahl dieser „Zyklotronumläufe“ läßt sich leicht bestimmen, weil das Elektronenbündel nach jedem Umlauf wieder auf den ursprünglichen Querschnitt fokussiert wird. Der g-Faktor ergibt sich unmittelbar aus dem Verhältnis: Gesamt-Drehwinkel der Ebene größter Asymmetrie zu Gesamt-Drehwinkel der Zyklotronumläufe. Eine genaue Bestimmung der Feldstärke ist deswegen unnötig. Die Elektronen hatten eine Energie von 420 keV und wurden durch Streuung um 90° an einer Goldfolie polarisiert. Um den Einfluß der nicht von der Polarisierung

herrührenden Asymmetrien auszuschalten, wurden außer einer zweiten Goldfolie auch Analysatorfolien aus Silber und Aluminium verwendet. Die Entfernung zwischen den beiden Streufohlen betrug ca. 10 m, die Zahl der Zyklotronumläufe ungefähr 5. Als g-Faktor des freien Elektrons ergab sich $2,00 \pm 0,01$. Die Genauigkeit der Methode soll soweit verbessert werden, daß auch die quantenelektrodynamischen Korrekturen des g-Faktors der Messung zugänglich werden

Faissner.

2548 C. Dahanayake, P. E. Francois, Y. Fujimoto, P. Iredale, C. J. Waddington and M. Yasin. *The production of heavy mesons and hyperons in nuclear disintegrations*. Suppl. Nuovo Cim. (9) 12, 250—252, 1954, Nr. 2. (Bristol, Univ., H. H. Wills Phys. Lab.) Verff. beschreiben eine Methode zur systematischen Auffindung von schweren Mesonen in Kernemulsionen, ohne Zuhilfenahme der Sekundäreffekte, die diese Teilchen hervorrufen. Danach werden in Kernemulsionen alle Sterne mit mehr als zwei sekundären Schauerteilchen herausgesucht und von diesen diejenigen Spuren, die mehr als das zweifache der minimalen Korndichte erzeugen und gewisse geometrische Bedingungen erfüllen. Von diesen Spuren wird die Korndichte und wo möglich die Restreichweite gemessen. Beim Auftragen dieser beiden Größen gegeneinander erhält man ein Massenspektrum, dessen Auflösung die Unterscheidung von Protonen und Mesonen der Massen 950 m_p und 145 m_p gestatten sollte. Meßergebnisse an zwei Stapeln von „stripped emulsion“ werden gegeben.

Vincent.

2549 S. B. Treiman, Geo. T. Reynolds and A. L. Hodson. *Angular correlation effects in unstable particle decay*. Phys. Rev. (2) 97, 244—245, 1955, Nr. 1. (1. Jan.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Es wird allgemein vermutet, daß die instabilen schweren Teilchen (z. B. Λ_0) einen hohen Spin haben. Verff. diskutieren eine experimentelle Methode, nach der eine untere Grenze des Spins solcher Teilchen abgeschätzt werden könnte, vorausgesetzt daß ein Zweiteilchenzerfall stattfindet. Sie beruht darauf, daß Winkelkorrelationseffekte des Zerfallsprozesses untersucht werden müssen. Sei n die Normale der Zerfallebene (n steht senkrecht zur Flugrichtung) und N ein beliebiger fester Vektor senkrecht zur Flugrichtung. Dann kommt jeder beliebige Winkel η zwischen n und N mit gleicher Häufigkeit vor, wenn das Teilchen Spin 0 oder $1/2$ hat, und zwar aus Gründen der Erhaltung von Spin und Parität. Jede Abweichung von dieser isotropen Winkelverteilung weist auf einen Spin größer $1/2$ hin. Nach der Methode von WOLFENSTEIN (Phys. Rev. 75, 1664, 1949) läßt sich nun eine allgemeine Formel für die Winkelverteilung angeben, aus der durch Vergleich des Experiments eine untere Grenze von S entnommen werden kann.

Knecht.

2550 G. Alexander, C. Ballario, R. Bizzarri, B. Brunelli, A. de Marco, A. Michelini, G. C. Moneti, E. Zavattini, A. Zichichi and J. P. Astbury. *A cloud chamber observation of a singly charged unstable fragment*. Nuovo Cim. (10) 2, 365—369, 1955, Nr. 2. (1. Aug.) (Rom, Univ., Ist. Naz. Fis. Nucl.) Unter 30000 in 3500 m Höhe gemachten Nebelkammeraufnahmen wurden bei insgesamt etwa 150 V ϕ -Teilchen zwei besondere Ereignisse gefunden, die ausführlich diskutiert werden. Über der (großen) Kammer befanden sich ein Bleiabsorber und eine Zählrohranlage, in der Kammer Eisenabsorber und unter der Kammer wieder eine Zählrohranlage; zum Triggern der Kammer waren Koinzidenzen zwischen mehreren der oberen und mehreren der unteren Zählrohre notwendig. Die (reproduzierten) Aufnahmen der beiden bemerkenswerten Ereignisse weisen sechs bzw. vier Spuren auf. Wenn die Ereignisse auf Kernwechselwirkung beruhen, muß es sich um Ereignisse ganz ungewöhnlicher Art handeln. Für das eine wird folgende Deutung vorgeschlagen: Ein instabiles Wasserstoffisotop, das statt eines Neutrons ein lose gebundenes Λ_0 -Teilchen enthält, zerfällt; das Λ_0 -Teilchen ist so lose gebunden,

daß sein Zerfall den verbleibenden Kernrest nicht wesentlich beeinflußt. Die am wenigsten schwierige Interpretation des andern Ereignisses ist die als τ -Zerfall Daniel.

2551 E. Diana e F. Duimio. *Sull'energia di legame degli iperframmenti leggeri.* Nuovo Cim. (10) 2, 370—372, 1955, Nr. 2. (1. Aug.) (Milano, Univ., Ist. Naz. Fis. Nucl.) In Fortführung der Arbeiten über die Bindungsenergie des H^{3*} berechnen Verff. die Bindungsenergie von H^{4*} unter den folgenden wesentlich vereinfachenden Voraussetzungen: die N - A_0 -Wechselwirkung ist die gewöhnliche N - N -Wechselwirkung, wobei GAUSSSSches Potential und reine MAJORANA-Kräfte angenommen werden; zwischen den Potentialreichweiten und -tiefen bestehen jeweils einfache, durch das Verhältnis von π_1 - zu π_0 -Masse bestimmte Relationen. Für die Bindungsenergie des H^{4*} erhält man 16,1 MeV bei den gewählten Parametern; das Isotop ist also stabil. Ebenso ist He^{4*} stabil. Daniel.

2552 F. Anderson, G. Lawlor and T. E. Nevin. *Unusual decay of a χ -meson.* Nuovo Cim. (10) 2, 608—612, 1955, Nr. 3. (1. Sept.) (Dublin, Univ. Coll., Phys. Dep.) In einem Emulsionsstapel fand sich die Spur eines K -Mesons, das in einem Dreistrahl-Stern entsteht und, nachdem es zur Ruhe gekommen ist, in drei geladenen Teilchen zerfällt. Die Masse des K -Mesons wurde durch Messung der Streuung als Funktion der Reichweite nach der constant-Sagitta-Methode zu $896 \pm 150 m_e$ bestimmt. Die Masse des einen Zerfallsprodukts ergab sich aus Messung von Streuung und Korndichte zu $320 \pm 44 m_e$. Auf dieselbe Weise wurden die beiden anderen geladenen Zerfallsprodukte als Elektronen identifiziert. Alle Meßdaten sind mit folgender Annahme verträglich: Das K -Teilchen ist ein χ -Meson, das in ein geladenes und ein neutrales Pion zerfällt, wobei sich das π^0 sofort in ein Photon und ein Elektronenpaar umwandelt. Faissner.

2553 W. F. Fry, J. Schneps, G. A. Snow and M. S. Swami. *A τ^+ decay with a very low energy π^- -meson.* Nuovo Cim. (10) 2, 872—873, 1955, Nr. 4. (1. Okt.) (Madison, Univ. Wisconsin, Dep. Phys.) In einem Kernemulsionsstapel, der in der Nähe eines Targets exponiert war, das mit 6,2 GeV Protonen beschossen wurde, fand sich folgendes Ereignis: Ein τ^+ -Meson, das nach Messungen von Vielfachstreuung und Korndichte zur Ruhe gekommen war, zerfiel in drei Teilchen. Eines hat am Ende die Spur eines energiearmen Elektrons und wurde als π^- -Meson von $(0,53 \pm 0,03)$ MeV identifiziert. Die anderen zwei Teilchen sind wahrscheinlich π^+ -Mesonen. Aus dem Winkel zwischen den π^+ -Mesonen und dem normalen Q -Wert für einen τ^+ -Zerfall errechnet man für das π^- -Meson eine Energie von $(0,61 \pm_{-0,20}^{+0,24})$ MeV, in Übereinstimmung mit dem gemessenen Wert. Es handelt sich also um einen normalen τ -Meson Zerfall. Sein Interesse beruht auf der geringen kinetischen Energie des π^- -Mesons. Mayer-Kuckuk.

2554 P. H. Fowler and D. H. Perkins. *The associated production of a χ -meson and a Σ -particle in a nuclear disintegration.* Nuovo Cim. (10) 2, 874—875, 1955, Nr. 4. (1. Okt.) (Univ. Bristol, H. H. Phys. Lab.) In einem Emulsionsstapel wurde ein durch kosmische Strahlung ausgelöstes Ereignis beobachtet, bei dem gleichzeitig ein Σ -Teilchen und ein χ -Meson erzeugt wurden. Von einem Stern (Typ $18 \pm 20 \alpha$) geht die Spur eines Teilchens aus, das nach 3,61 cm weiter zerfällt und nach Reichweite und Korndichtemessungen als χ^+ -Teilchen identifiziert werden konnte. Gleichzeitig geht von dem Stern die Spur eines Hyperons aus, das nach 217μ im Flug zerfällt. Das Sekundärteilchen ist ein π -Meson. Der Q -Wert des Zerfalls (115 ± 5 MeV) stimmt mit dem angenommenen Q -Wert für den Zerfall eines Σ -Teilchens überein. Mayer-Kuckuk.

2555 S. Rosendorf, R. Stahl and G. Yekutieli. *On the mass of fast K -particles.* Suppl. Nuovo Cim. (9) 12, 247—249, 1954, Nr. 2. (Rehovoth, Israel, Weizman

Inst. Sci.) Ein Paket von 400- μ -dicken Ilford G5 Kernemulsionsplatten wurde für sechs Stunden in 27000 m Höhe der kosmischen Strahlung ausgesetzt. Von den Spuren sekundärer Schauerteilchen aus Sternen wurden diejenigen untersucht, welche eine bestimmte Schwärzungsdichte hatten und für die die zugehörige Masse genauer als auf $\pm 20\%$ bekannt war. Von 55 so ausgesuchten Spuren stammten 20 von π -Mesonen, während nach statistischen Überlegungen die übrigen 35 Spuren möglicherweise von 22 Protonen (mittlere Masse: $1780 \pm 62 m_e$) und 13 K-Teilchen (mittlere Masse: $1220 \pm 50 m_e$) stammen. Vincent.

2556 M. Baldo, M. Ceccarelli, M. Grilli and G. T. Zorn. *Negative K-mesons*. Suppl. Nuovo Cim. (9) 12, 257—259, 1954, Nr. 2. (Padova, Univ., Ist. Naz. Fis. Nucl.) In einem Stapel von Kernemulsionen, die in großer Höhe exponiert waren, wurden systematisch die Spuren aller σ -Mesonen untersucht. Die Massenbestimmung aus Korndichte und Restreichweite ergab, daß drei der beobachteten σ -Sterne durch K-Teilchen und einer durch ein negatives Hyperon hervorgerufen waren. Die erstgenannten drei Sterne werden näher beschrieben. Vincent.

2557 N. Dallaporta and G. Lanza. *Discussion of stars produced by negative K-mesons*. Suppl. Nuovo Cim. (9) 12, 260—269, 1954, Nr. 2. (Padova, Univ., Ist. Naz. Fis. Nucl.) Bei ihrer theoretischen Betrachtung über Sterne, die durch negative K-Mesonen hervorgerufen werden, gehen die Verf. von den beiden bisher bekannten Zerfallsschemen für K-Teilchen aus und betrachten im einzelnen die drei Fälle: 1. Schwache Wechselwirkung von π -Mesonen mit Kernen, 2. Schwache Wechselwirkung von τ -Mesonen mit Kernen, 3. Starke Wechselwirkung von π - oder τ -Mesonen mit Kernen. In einer Anzahl von Tabellen werden die berechneten Wahrscheinlichkeitsverteilungen für die verschiedenen nach der o. a. Einteilung möglichen Sterntypen aufgeführt. Die Grenzen, die einem Vergleich mit den bisher nicht sehr zahlreichen experimentellen Ergebnissen gesetzt sind, werden aufgezeigt. Vincent.

2558 H. Winzeler. *Winkelkorrelationen beim Zerfall des τ -mesons*. Helv. phys. acta 28, 347—348, 1955, Nr. 4. (Aug.) (Bern, Univ., Phys. Inst.) Bei angenommenen Zerfall des τ -Mesons ($\tau^+ \rightarrow \pi^+ + \pi^+ + \pi^- + 74 \text{ MeV}$) folgt, daß sein Spinzahlsatz ist und man Polarisationsseffekte erwarten kann, wenn $\text{Spin } \tau < 0$ ist, vorausgesetzt, daß von der Abbremsung bis zum Zerfall keine Depolarisation auftritt (hoher g-Faktor, Kernwechselwirkungen). Verf. hat nun in kernphotographischen Emulsionen 20 τ -Mesonen bezüglich Stellung der Zerfallsebene zu Emissionsrichtung ausgemessen. Der im Falle der Isotropie erwartete Halbwinkel von 60° zwischen Emissionsrichtung und Normaler zur Zerfallsebene wird in zwölf Fällen über- in acht Fällen unterschritten. Statistische Schlüsse sind unmöglich, die Größe des τ -Spins bleibt ungeklärt. Eyfrig.

2559 D. B. Gayther. *The mean lifetime and some properties of Θ^0 -particles: a correction to previously published data*. Phil. Mag. (7) 46, 1362—1364, 1955, Nr. 383. (Dez.) (Manchester, Univ., Phys. Labs.) In einer vorhergehenden Arbeit (GAYTHER, diese Ber. 33, 3154, 1954) wurde ein Rechenfehler festgestellt, durch den die Impulse und die mittlere Lebensdauer der Θ^0 -Teilchen falsch angegeben wurden. Für die mittlere Lebensdauer ergibt sich als verbesserter Wert $\tau = 0,6 \cdot 10^{-10} \text{ sec}$. Auch die Diskussion über die Entstehungsrate der Θ^0 -Teilchen wird durch den Fehler betroffen und daher erneut aufgegriffen. Es zeigt sich, daß mehr Λ^0 - als Θ^0 -Teilchen erzeugt werden und auch ihr Energiespektrum verschieden ist. H. Schopper.

2560 T. H. Fields, J. G. Fox, J. A. Kane, R. A. Stallwood and R. B. Sutton. *Reaction $p + p \rightarrow \pi^+ + d$ with polarized protons*. Phys. Rev. (2) 96, 812, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol.) Es wurde die azimu-

tale Asymmetrie der Reaktion $p + p \rightarrow \pi^+ + d$ gemessen. Die π^+ -Mesonen wurden bei 50° und 90° in Koinzidenz mit den Deuteronen nachgewiesen. Der primäre 415 MeV-Protonenstrahl war zu 45% polarisiert. Die gefundenen Asymmetrien lauten $\varepsilon(90^\circ) = -0,20 \pm 0,03$ und $\varepsilon(50^\circ) = -0,023 \pm 0,015$. Die Ergebnisse werden diskutiert.

Knecht.

2561 F. Reines and C. L. Cowan jr. *Detection of the free neutrino*. Phys. Rev. (2) **92**, 830—831, 1953, Nr. 3. (1. Nov.) (Los Alamos, New Mex., Univ. Calif., Scient. Lab.) Vorläufige Ergebnisse des Versuches, das freie Neutrino durch Registrierung des Prozesses $\nu + p \rightarrow n + \beta^+$ nachzuweisen. Als Nachweisinstrument wurde ein großer, mit 90 Photomultipliern besetzter Szintillationstank benutzt. Gezählt wurden verzögerte Koinzidenzen zwischen dem Positron und dem nach Neutroneneinfang von dem in die Lösung gebrachten Cd emittierten γ -Quant. Die benutzten Verzögerungszeiten lagen bei $5 \mu\text{sec}$. Sie wurden in 18 Kanälen mit je $0,5 \mu\text{sec}$ Kanalbreite registriert. Auch die Impulshöhenverteilung der Positronimpulse wurde mit einem Zehnkana-Diskriminator aufgenommen. Der zum größten Teil von der Ultrastrahlung herrührende Untergrund wurde nach Möglichkeit verringert. Die vor dem Hanford-Reaktor durchgeführten Experimente hatten bis jetzt folgendes Ergebnis: $2,55 \pm 0,15$ Koinzidenzen/min bei laufendem, $2,14 \pm 0,13$ Koinzidenzen/min bei ausgeschaltetem Reaktor, also einen Effekt von $0,41 \pm 0,20$ Koinzidenzen/min. Der theoretisch zu erwartende Wert ist $0,2$ Koinzidenzen/min.

Faissner.

2562 A. M. Cormack. *Neutrinos from the sun*. Phys. Rev. (2) **97**, 137—139, 1955, Nr. 1. (1. Jan.) (Rondebosch, Cape, S. Afr., Univ., Phys. Dep.) Die Erde ist einem starken Neutrinofluß ($7 \cdot 10^{10}/\text{cm}^2 \text{sec}$) von der Sonne ausgesetzt. Die Neutrinos können nur Energie an die Erde abgeben entweder über den inversen β -Zerfall oder unelastische Kollisionen. Der erstere Fall ist wegen des winzigen kleinen Wirkungsquerschnitts von 10^{-44}cm^2 vernachlässigbar. Unelastische Kollisionen können nur durch Wechselwirkung des magnetischen Moments des Neutrinos mit dem magnetischen Moment eines Elektrons zustande kommen. Die in der Erde durch Energieverlust der Neutrinos entstehende Wärme ist daher eine Funktion des magnetischen Moments des Neutrinos. Es wird gezeigt, daß die Wärmeproduktion klein ist im Vergleich zur Wärmeproduktion durch die natürliche Radioaktivität des Erdkerns. Für das magnetische Moment des Neutrinos wurde dabei ein Wert von 10^{-7} BOHRsche Magnetonen als obere Grenze angenommen.

Knecht.

2563 Arthur H. Snell and Frances Pleasonton. *Spectrometry of recoils from neutrino emission in argon-37*. Phys. Rev. (2) **97**, 246—248, 1955, Nr. 1. (1. Jan.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Die Energie des radioaktiven Übergangs von A^{37} ist bekannt. Sie beträgt 816 keV. Daraus läßt sich der durch Neutrinoemission auftretende Rückstoß von 9,66 eV für die Cl^{37} -Ionen berechnen. Die Ionen sind wegen der Emission von AUGER-Elektronen mehrfach geladen. Verff. konnten dies experimentell bestätigen. Die Rückstoßatome wurden durch magnetische und elektrische Ablenkung analysiert. Die dreifach geladenen Ionen traten am häufigsten auf. Die Quelle bestand aus einem konischen feldfreien Volumen, in dem ein Argondruck von $3 \cdot 10^{-5}$ Torr herrschte. Die Ionen wurden nach der Ablenkung mit 5 kV beschleunigt und mit einem Multiplier nachgewiesen. Die endliche Energiebreite der „peaks“ ist durch thermische Bewegung und durch den AUGER-Rückstoß bedingt und betrug etwa 7%. Innerhalb dieser Fehlergrenze wurde die berechnete Rückstoßenergie bestätigt.

Knecht.

2564 Enos E. Witmer. *Electron mass as the natural unit of mass for nuclei and elementary particles*. Phys. Rev. (2) **99**, 1653, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pennsylvania.)

Schön.

2565 W. G. McMillan. *The nuclear stability curve.* Phys. Rev. (2) **92**, 210—211, 1953, Nr. 1. (1. Okt.) (Los Angeles, Calif., Univ., Dep. Chem.) Es wird gezeigt, daß sich die Stabilitätsbeziehung $Z = A/(2 + 0,0146 A^{2/3})$ aus dem FERMI-DIRAC-Gas-Modell ergibt, wenn man Ladungsunabhängigkeit der Kernkräfte annimmt. Um die richtige Größe der eingehenden Konstanten zu erhalten, muß man die maximale kinetische Energie der Nukleonen zu ungefähr 60 MeV wählen. Das ist ungefähr das 2,5fache des sonst im allgemeinen angenommenen Wertes.

Faissner.

2566 Glenn T. Seaborg. *Evidence for subshell at $Z = 96$.* Phys. Rev. (2) **92**, 1074—1075, 1953, Nr. 4. (15. Nov.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem. Radiat. Lab.) Aus den bekannten α -Energien und partiellen Halbwertszeiten wurden im Bereich $84 \leq Z \leq 98$ nach der PRESTONschen Formel die Kernradien r berechnet. Rechnet man hieraus nach der Beziehung $r = r_0 A^{1/3}$ die zugehörigen r_0 aus, und trägt man diese als Funktion von Z auf, so zeigt sich ein Minimum bei $Z = 96$. Ein weiteres Minimum bei $Z = 90$ ist nur sehr schwach angedeutet. Dieses Verhalten wird nach dem JENSEN-MAYERSchen Schalenmodell diskutiert. Weitere experimentelle Hinweise für das Auftreten einer Nebenschale bei $Z = 96$ werden besprochen.

Faissner.

2567 J. Irving and D. S. Schonland. *Energy of the ground state of Li^6 .* Phys. Rev. (2) **97**, 446—450, 1955, Nr. 2. (15. Jan.) (Southampton, Engl., Univ., Dep. Math.) Die Bindungsenergie von Li^6 wird berechnet unter Benutzung einer Wellenfunktion vom Exponentialtyp mit zentraler YUKAWAscher Wechselwirkung, wobei sowohl der neutrale als auch der symmetrische Fall behandelt werden. Bei den gewählten Parametern gibt die neutrale Form 97 MeV und die symmetrische —2,5 MeV; das ist mit dem experimentellen Wert von —32,0 MeV zu vergleichen. Der Beitrag vom zentralen Teil des neutralen und des symmetrischen Falles der PEASE-FESHBACH-Wechselwirkung wird ebenfalls bestimmt; die Berechtigung, nur den zentralen Teil zu berücksichtigen, ergibt sich aus der Behandlung von H^3 und He^4 . Hier wurden für Li^6 14,9 MeV im neutralen Fall erhalten, während der symmetrische Fall keinen gebundenen Zustand lieferte. Im Anhang werden vorgerechnet die Normalisierung der Wellenfunktion und die Ermittlung der kinetischen, COULOMBSchen und potentiellen Energie.

Daniel.

2568 D. R. Inglis. *Dynamics of nuclear deformation.* Phys. Rev. (2) **97**, 701 bis 706, 1955, Nr. 3. (1. Febr.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Das Tröpfchenmodell der kollektiven Bewegungen im Kern wird gewöhnlich auf die Annahme eines klassischen rotationsfreien Flüssigkeitsstromes gegründet und wurde benutzt, um sowohl die Rotationseigenschaften von Kernen zu erhalten, die mit einer zirkulierenden Oberflächenwelle verbunden sind, als auch die Vibrationsseigenschaften einer Oberflächendeformation, obgleich nur die Rotationsergebnisse experimentell gesichert sind. Als eine teilweise Rechtfertigung der Annahme der Rotationsfreiheit wurde die Energie der kollektiven Rotation eines Korns mit geschlossenen Schalen aus Kernwellenfunktionen in einer früheren Arbeit abgeleitet. Das Vibrationsproblem wird hier ähnlich behandelt, und es wird gezeigt, daß, im Gegensatz zum Rotationsfall, die Schwingungsstörung eines Korns mit geschlossenen Schalen so schnell verläuft, daß die benutzte adiabatische Behandlungsweise nicht gültig ist. Die mit phänomenologischen Kernkräften berechnete potentielle Energie der Strömung ist nicht sehr verschieden von der mit Hilfe des deformierten dreidimensionalen Oszillatorpotentials berechneten, was verifiziert, daß die letztere eine ziemlich gute Näherung an ein „in sich konsistentes Feld“ für einen deformierten Kern mit abgeschlossenen Schalen darstellt. (Übersetzung d. Zusammenf.)

Daniel.

2569 W. J. Swiatecki. *Nuclear surface energy and the diffuseness of the nuclear surface.* Phys. Rev. (2) **98**, 203—204, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Uppsala, Swed., Inst. Mech. Math. Phys. and Gustaf Werner Inst. Nucl. Chem.) Der empirische Wert der Kern-Oberflächenenergie S ($4\pi R_0^2 S = 15$ MeV, $R_0 = 1,4 \cdot 10^{-13}$ cm) kann ein Maß für die Dicke der Oberflächenregion liefern. Wie beim Schalenmodell macht Verf. keine Annahmen über die Art der Kernkräfte, sondern nimmt zur Abschätzung der Oberflächenenergie unabhängige Teilchen eines FERMI-Gases an, die sich in einem gemeinsamen Potential mit abgeflachtem Rand bewegen. Die totale (kinetische plus potentielle) Energie eines in die Randzone eintretenden Teilchens bleibt konstant. Am Rande häufen sich die Teilchen größerer Gesamtenergie. Eine mit $T_0 = 22$ MeV berechnete Kurve Oberflächenenergie S gegen Randzonendicke x_0 ist reproduziert; die FERMI-Energie T_0 ist der einzige in die Rechnung eingehende Parameter. $x_0 = 1$ bis $2 \cdot 10^{-13}$ cm ergibt $4\pi R_0^2 S = 6$ MeV; für 15 MeV ist $x_0 = 6$ bis $8 \cdot 10^{-13}$ cm erforderlich. Daniel.

2570 W. J. Swiatecki. *Average nuclear potentials and densities.* Phys. Rev. (2) **98**, 204—205, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Uppsala, Swed., Inst. Mech. Math. Phys. and Werner Inst. Nucl. Chem.) Vergl. vorstehendes Ref. Für den Fall, wo Neutronen und Protonen nicht unterschieden werden, werden vier Potentialtöpfe für $A = 27, 64, 125$ und 216 , alle mit $T_0 = 22$ MeV und $x_0 = 7 \cdot 10^{-13}$ cm, dargestellt. Besonders bei großem A gibt es eine Region konstanten Potentials. Die Unterscheidung von Neutronen und Protonen ist besonders für schwere Kerne wichtig. Bei Neutronenüberschuß ist die FERMI-Energie T_0 des Neutronengases größer als die des Protonengases. Die Neutronen- und Protonenpotentialtöpfe für $A = 216$ und die entsprechenden Radien als Funktion von $A^{1/3}$ sind dargestellt. Der Neutronenradius ist größer als der Protonenradius. Die Verhältnisse sind mit $x_0 = 7 \cdot 10^{-13}$ cm konsistent, nicht aber mit 1 bis $2 \cdot 10^{-13}$ cm. Die oben diskutierten ziemlich diffusen Potentialtöpfe sind ebenfalls mit den neueren Ergebnissen über die Streuung schneller Elektronen an Kernen vereinbar.

Daniel.

2571 W. M. MacDonald. *Isotopic spin impurity in light nuclei.* Phys. Rev. (2) **98**, 234—235, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 221. (Berkeley, Calif., Univ.) Die Hypothese der Ladungsunabhängigkeit der Kernkräfte muß aufgegeben werden, wenn es nicht gelingt, die experimentell aus den Verletzungen der Auswahlregeln des isotopischen Spins bei E1-Übergängen bestimmten Unreinheiten des isotopischen Spins aus dem COULOMB-Potential abzuleiten. Verf. führte diesbezüglich Rechnungen durch über die Wechselwirkung 1. von Außennukleonen miteinander und mit dem Kerninnern und 2. von Nukleonen im Kerninnern (abgeschlossene Schalen). Die „Unreinheit des Kerninnern“ erwies sich als um den Faktor zehn größer als die bei den Außennukleonen. Die Unreinheit des isotopischen Spins normaler Zustände bei $A \leq 20$ variiert zwischen etwa $3 \cdot 10^{-3}$ bei He^4 und $2 \cdot 10^{-2}$ bei Ne^{20} . Daniel.

2572 D. H. Wilkinson and A. M. Lane. *The importance of parentage of nuclear states for nuclear reaction phenomena.* Phys. Rev. (2) **98**, 235, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.; Harwell, Engl.)

A. M. Lane and D. H. Wilkinson. *Concept of parentage of nuclear states and its importance in nuclear reaction phenomena.* Ebenda **97**, S. 1199—1204, Nr. 5. (1. März.) (Harwell, Berks., Engl., Atomic Energy Res. Est.; Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Die ursprünglich von RACAH für die Atomspektroskopie entwickelten und später von anderer Seite auf statische Probleme des Kerns angewandten Gedanken über „fractional parentage“ und „parent states“ werden von den Verf. zur Erklärung dynamischer Kerneigenschaften benutzt. Das Matricelement eines Übergangs zwischen Zuständen, die durch n mit anti-

symmetrischen Einteilchen-Wellenfunktionen beschreibbare einzelne Teilchen charakterisiert sind, stellt sich als Produkt dar aus n , dem Einteilchen-Matrixelement und einer „parentage overlap“ genannten, aus einer gewichteten Summe von „fractional parentage“-Koeffizienten bestehenden Größe. Die Übergangsrate zwischen reinen Schalenmodell-Zuständen, die zu ihrer Charakterisierung mehrere Teilchen benötigen, kann wegen des ersten und letzten Faktors im obigen Matrixelement sehr wesentlich nach unten oder oben von den Einteilchen-Werten abweichen. Die allgemeinen Gedankengänge werden durch die folgenden Beispiele veranschaulicht: Nukleonemission von einem Compoundkern; Beta-Zerfall; Strahlungsübergänge; stripping- und pickup-Reaktionen bei hoher Energie; desgl. bei geringer Energie: (n,p) - und (p,p') -Reaktionen bei mäßiger und hoher Energie; Kernphotoprozesse. Wie die Beispiele zeigen, ist der hier überall auftretende „parentage overlap“-Faktor in der Lage, eine Reihe von Erscheinungen zu erklären, die man vom elementaren Einteilchen-Standpunkt nicht versteht.

Daniel.

2573 Benjamin G. Hogg and Henry E. Duckworth. *An atomic mass study of nuclear shell structure in the region $82 < n < 126$* . Canad. J. Phys. **32**, 65—71, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Hamilton, O., McMaster Univ., Hamilt. Coll., Dep. Phys.) Es wird über eine Anzahl neuer Atommassen im Gebiet $82 < n < 126$ (n = Neutronenzahl) berichtet. Sie werden benutzt, um die Kernstabilität in diesem Gebiet zu untersuchen. Es werden keine mit einer bestimmten Neutronenzahl verknüpfte Stabilitätseffekte beobachtet, jedoch besteht ein breites allgemeines Anwachsen der Stabilität zwischen der 82er und 126er Neutronenschale.

Reich.

2574 Benjamin G. Hogg and Henry E. Duckworth. *Evidence for a region of extra nuclear stability between the 82- and 126-neutron shells*. Phys. Rev. (2) **91**, 1289—1290, 1953, Nr. 5. (1. Sept.) (Hamilton, Ont., Can., McMaster Univ.) Die Verf. haben vierzig Atommassen mit Neutronenzahlen zwischen 82 und 126 neu bestimmt. Trägt man die Differenz zwischen den empirischen Massen und den semiempirischen Werten von METROPOLIS und REITWEISNER als Funktion der Neutronenzahl auf, so zeigt sich zwischen den beiden Spitzen bei $N = 82$ und 126 ein breites Maximum.

Faissner.

2575 Alex E. S. Green. *Particle binding energies in the diffuse boundary IPM*. Phys. Rev. (2) **99**, 1627, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Florida State Univ.)

2576 Kiuek Lee and Alex E. S. Green. *The diffuse boundary IPM mass surface*. Phys. Rev. (2) **99**, 1627, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Florida State Univ.)

2577 Julius Salacz-Dohnanyi and Alex E. S. Green. *The mixed Wigner-IPM mass surface*. Phys. Rev. (2) **99**, 1627—1628, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Florida State Univ.)

2578 Kenneth L. Zankel and Alex E. S. Green. *Perturbations of the semiempirical mass equation*. Phys. Rev. (2) **99**, 1628, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Florida State Univ.)

Schön.

2579 J. Flegenheimer, G. B. Baró und A. Medina. *Die kurzlebigen Molybdän- und Technetium-Isobare der Massenzahl 105*. Z. Naturf. **10a**, 798—799, 1955, Nr. 9/10. (Sept./Okt.) (Buenos Aires, Com. Nac. Energía Atom., Lab. Radioquím.) Für die Halbwertszeiten von Tc^{105} und Mo^{105} lagen nur ungenaue Angaben vor. Verf. trennten die Tochtersubstanz Ru^{106} in bestimmten Zeitabständen chemisch ab und maßen so indirekt die Halbwertszeit. Die Trennung beim Tc^{106}

(hergestellt durch Beschuß von Ammoniumdiuranat mit schnellen Neutronen) ist ausführlich beschrieben. Es wurden die folgenden Halbwertszeiten ermittelt: $Tc^{108} 10 \pm 1$ min; $M^{105} < 2$ min; M^{107} , Mo^{108} , Tc^{107} und $Tc^{108} < 1$ min.

Daniel.

2580 A. M. Sessler. *Mesonic corrections to the quadrupole moment of the deuteron*. Phys. Rev. (2) **96**, 793—796, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Lab. Nucl. Stud.) Mit der TAMM-DANCOFF-Methode werden mesonische Korrekturen zum Kernquadrupolmoment des Deuteriums berechnet. Berücksichtigt werden nur die Zwei-Nukleonen und die Zwei-Nukleonen-Ein-Meson-Amplituden. Die erste liefert eine phänomenologische Wellenfunktion für das Deuterium, die zweite eine Korrektur zum Quadrupolmoment. Die symmetrische pseudoskalare Theorie liefert in adiabatischer 2. Näherung $\Delta Q = 3,1\%$ oder $\Delta Q = -0,7\%$ je nach Wahl der Wellenfunktion. Die von Viel-Meson-Amplituden herrührenden Beiträge werden diskutiert.

Nöldeke.

2581 J. G. Brennan and A. B. Volkov. *Magnetic moments of conjugate nuclei*. Phys. Rev. (2) **97**, 1380—1386, 1955, Nr. 5. (1. März.) (Washington, D. C., Catholic Univ.; Newark, Del., Univ.) Ein Paar konjugierter Kerne besteht aus u-g-Kernen, von denen der eine Z ungerade Protonen und der andere Z ungerade Neutronen besitzt. Wie das Experiment zeigt, weichen die magnetischen Momente vieler konjugierter Kerne näherungsweise um den gleichen Betrag von den SCHMIDT-Linien ab. Es wird gezeigt, daß die Differenzen der Abweichungen der aus einer einfachen Form des kollektiven Modells errechneten magnetischen Momente für ein Paar konjugierter Kerne meist klein sind. Die experimentell beobachteten Ausnahmen von dieser Regel (z. B. $J^{127}Mo^{97}$) können durch Modifikationen des kollektiven Modells erklärt werden, die die Effekte der Schalenstruktur und der Konfigurationsbeimischung einschließen. Bei den sechs hierfür angeführten Fällen besteht zwar keine quantitative Übereinstimmung zwischen theoretischen und experimentellen Werten, jedoch stimmt das Vorzeichen bis auf einen Fall ($Au^{197}-Ba^{135}$).

Daniel.

2582 Hironari Miyazawa. *Sachs' theorem on the magnetic moments of nucleons*. Phys. Rev. (2) **97**, 1413—1414, 1955, Nr. 5. (1. März.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Stud.) SACHS hat für die Summe der magnetischen Momente von Neutron und Proton folgende Beziehung abgeleitet: $\mu_p + \mu_n = 1 - (4/3)P$, wobei P die Wahrscheinlichkeit dafür ist, daß Pions mit Drehimpuls Eins im Feld auftreten. Nach SACHS ist $P = 9\%$. Zweck dieser Arbeit ist es, zu zeigen, wie die aus Obigem für die Form der Pion-Wolke entstehenden Schwierigkeiten vermieden werden können. Verf. modifiziert die SACHSschen Rechnungen durch Einschluß der Nukleonen-Paarbildung; das durch die Bahnbewegung des Protons infolge Rückstoßes nach Pionemission bedingte magnetische Moment ist von höherer Ordnung in $1/M$ als der Effekt der Paarbildung und kann vernachlässigt werden; M = Protonenmasse. Man findet als modifizierte Beziehung $\mu_p + \mu_n = \mu[1 - (4/3)P]$, wobei μ das effektive magnetische Moment des „nackten“ Protons genannt werden kann. Der Wert für μ wird nach der TAMM-DANCOFF-Näherung bei verschiedener Parameterwahl roh berechnet. $\mu = 1,1$ und damit $P = 15\%$ vermeidet die SACHSschen Schwierigkeiten.

Daniel.

2583 M. A. Perks. *The quadrupole moments of odd A nuclei*. Proc. phys. Soc., Lond. (A) **63**, 1083—1085, 1955, Nr. 11 (Nr. 431 A). (1. Nov.) (Birmingham, Univ., Dep. Math. Phys.) Das Schalenmodell mit jj-Kopplung liefert gute Übereinstimmung mit den beobachteten Quadrupolmomenten von Kernen mit ungerader Protonenzahl Z und Massenzahl $A < 100$, versagt dagegen für $100 < A < 200$ und für Kerne mit ungerader Neutronenzahl N. Es wird versucht, die theoretischen Werte zu verbessern durch Berücksichtigung von Konfigurations-

mischungen, da auf diese Weise die Abweichungen der magnetischen Momente von den SCHMIDT-Linien gedeutet werden können. Jedoch ergeben sich Korrekturen, die nur dieselbe Größenordnung besitzen wie die aus dem Einteilchen-Modell berechneten Werte, so daß die großen Abweichungen bei Massen zwischen 100 und 200 nicht erklärt werden können. Dagegen läßt sich auf diesem Wege das abweichende Moment einiger anderer Kerne mit ungeradem Z deuten und das Auftreten von Quadrupolmomenten bei Kernen mit ungeradem N .

G. Schumann.

2584 J. M. Baker and B. Bleaney. *The nuclear magnetic moment of holmium 165*. Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 1090—1091, 1955, Nr. 11 (Nr. 431 A). (1. Nov.) (Oxford, Clarendon Lab.) Das paramagnetische Resonanzspektrum des Ho^{3+} wurde bei 13°K an einem Yttriumäthylsulfat-Kristall mit ca. 1% Holmiumäthylsulfat beobachtet. Wenn das hochfrequente Magnetfeld parallel zur Kristallachse orientiert war, ergab sich eine Aufspaltung in acht Hyperfeinstrukturlinien entsprechend dem bekannten Kernspin $7/2$ des Ho^{165} . Für das magnetische Moment wird ein Wert von $3,29 \pm 0,17$ Kernmagnetonen berechnet unter der Annahme $r^{-3} = 80 \pm 4 \text{ A}^{-3}$ (r Radialabstand eines 4 f-Elektrons) und Vernachlässigung von s-Elektronen-Beiträgen. Es hat ferner den Anschein, daß der Kern ein Quadrupolmoment von $-2 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$ besitzt, doch ist die Zuverlässigkeit der diesbezüglichen Schlüsse noch nicht ausreichend.

G. Schumann.

2585 E. Ambler, R. P. Hudson and G. M. Temmer. *Anisotropic gamma radiation from aligned Nd^{147} nuclei*. Phys. Rev. (2) **98**, 230—231, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. Stand.: Carnegie Inst. Washington, Dep. Terr. Magn.) Die Kerne waren wie in einem früheren Experiment der Verff. in einer zur Symmetrieachse des zur Kühlung benutzten paramagnetischen Salzes senkrechten Ebene ausgerichtet. Die Winkelverteilungen der 530 keV- und der 92 keV-Gamma-Strahlen wurden getrennt aufgenommen. 530 keV: Beobachtete Anisotropie $\varepsilon = -0,29$ (bei etwa $0,003^\circ\text{K}$), E2-Strahlung, Spinsequenz der Zerfallskette $9/2 \rightarrow 9/2 \rightarrow 5/2 \rightarrow$. 92 keV: Keine merkliche Anisotropie, Mischung aus M1 und E2, Spinsequenz der Zerfallskette $9/2 \rightarrow 7/2 \rightarrow 5/2 \rightarrow$. Aus der Temperaturabhängigkeit der Anisotropie erschloß man ein magnetisches Moment von $0,22 \pm 0,05$ Kernmagnetonen für Nd^{147} (unsicher wegen möglicher innerer magnetischer Effekte).

Daniel.

2586 P. Eberhardt, J. Geiss, C. Lang, W. Herr und E. Merz. *Zur Frage des Zerfalls von ^{180}Ta* . Z. Naturf. **10a**, 796, 1955, Nr. 9/10. (Sept./Okt.) (Bern, Univ., Phys. Inst.; Mainz, Max-Planck-Inst. Chem.) Das kürzlich von WHITE et al. entdeckte neue Ta-Isotop Ta^{180} , Häufigkeitsverhältnis $\text{Ta}^{180}:\text{Ta}^{181} = 123 \cdot 10^{-6}$, sollte als u-u-Kern mit benachbarten stabilen Isobaren instabil gegen Elektroneneinfang und Negatronenemission sein. Verff. suchten nach möglichen Folgeprodukten. An zwei alten südafrikanischen Tantaliten, Alter $> 10^9$ a bzw. $= 2,64 \cdot 10^9$ a, wurden das Verhältnis W/Ta chemisch bestimmt und das W-Isotopenverhältnis massenspektrometrisch. Zum Vergleich wurde auf die gleiche Weise das Isotopenverhältnis in normalen W bestimmt. Die Unterschiede liegen im Fehlerbereich. Für die Zerfallskonstante λ des Beta-Zerfalls ergibt sich $\lambda < 7 \cdot 10^{-13}/\text{a}$ und mit 400—600 keV Grenzenergie $\log ft > 20$. Die Empfindlichkeit der Methode wird dadurch illustriert, daß mit den obigen Werten aus einer unendlich dicken Ta-Schicht aus 100 cm^2 Fläche weniger als ein Teilchen pro min austreten würde.

Daniel.

2587 Marcel Frilley, Salomon Rosenblum, Manuel Valadares et Georges Bouis-sieres. *Sur les rayonnements émis au cours de la transmutation $\text{R}Ac \rightarrow \text{AcX}$. I. J. Phys. Radium **15**, 45—49, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Paris, Lab. Curie; Bellevue, Lab. Grand aimant permanent.) Eine kritische Untersuchung der bekannten*

Daten über die α -Feinstruktur, das γ -Spektrum und das Magnetfeldspektrum der Konversionselektronen des RdAc führt für das Gebiet der γ -Emission unterhalb 100 keV zu einer neuen Deutung. Diese auf neueren Rechnungen über die innere Umwandlung beruhende Deutung wird mit Hilfe einer neuen Präzisionsmessung des Konversionsspektrums geprüft. Dabei wird eine sehr reine RdAc-Quelle benutzt. Es wird befriedigende Übereinstimmung zwischen der vorgeschlagenen Hypothese und den experimentellen Resultaten erhalten. Reich.

2588 Ingeborg Geese-Bähnisch. *Zum β -Zerfall des Rubidiums 87: Nachprüfung des Zerfallsschemas und Neubestimmung der Halbwertszeit* Z. Phys. **142**, 565—584, 1955, Nr. 5. (26. Okt.) (Marburg/Lahn, Univ., Phys. Inst.) Verwendet wurde ein 4 π -Zählrohr, das in der Mitte durch eine Zaponfolie unterteilt war; auf die Folie war das Präparat aus RbCl aufgedampft. Gemessen wurden die Zählraten in beiden Zählhälften getrennt und die Koinzidenzrate. Da keine Koinzidenzen gefunden wurden, führt der Beta-Zerfall direkt zum Grundzustand. Mit einer zweiten, der ersten ähnlichen Apparatur, die einen geringeren Nulleffekt aufwies, wurde in ähnlicher Weise die Halbwertszeit nachgemessen. Man nahm verschiedenen dicke Unterlagen, um auf die Dicke Null extrapolieren zu können. Die aufgetretenen Schwierigkeiten, insbesondere die Aufladung der Folie, und ihre Überwindung werden ausführlich besprochen. Mit gut leitender Folie wurde eine Halbwertszeit $T < 5,2 \cdot 10^{10}$ a ohne Korrektur auf die Absorption in Unterlage und Präparat gemessen. Mit der Korrektur kommt man auf $T = (4,3^{+0,3}_{-0,2}) \cdot 10^{10}$ a, im Widerspruch zu den von andern Seiten ermittelten Werten um $T = 6 \cdot 10^{10}$ a. Bei geologischen Altersbestimmungen mit der Rb-Sr-Methode erhielt ALDRICH mit $T = 6,1 \cdot 10^{10}$ a im allgemeinen höhere Gesteinsalter als andere Methoden sie ergeben. Übereinstimmung würde sich bei seinen bisherigen Messungen mit $T \approx 5 \cdot 10^{10}$ a, nicht aber mit $T = 4,3 \cdot 10^{10}$ a ergeben. Daniel.

2589 Wolfhard Beckmann. *Zum β -Zerfall des natürlichen Aktiniums: Zerfallsschema und β -Spektrum*. Z. Phys. **142**, 585—601, 1955, Nr. 5. (26. Okt.) (Marburg/Lahn, Univ., Phys. Inst.) Das Beta-Spektrum des Ac²²⁷ aus einer festen Quelle wurde mit einer Proportionalzähler-Apparatur gemessen, die im wesentlichen aus zwei mit Argon plus Methan gefüllten, nebeneinander in einem Block liegenden Zählrohren mit einem Stück gemeinsamer Mantelfläche bestand; zwischen beide Zählrohre wurde das Präparat geschoben. Gemessen wurde entweder mit einem Zählrohr allein (2 π -Geometrie) oder mit beiden zugleich (4 π -Geometrie). Die Vor- und Nachteile des Proportionalzählrohrs überhaupt, die Konstruktion und die Prüfung der hier verwendeten Apparatur mit RaD, die Herstellung der Präparate (RaD und Ac) und die Messungen am Ac werden sehr ausführlich abgehandelt. Wie der Vergleich mit der HUSTERSCHEN Messung lehrt, liefert die 4 π -Anordnung des Verf. ähnliche Ergebnisse wie die Verwendung gasförmiger Quellen, abgesehen von Verfälschungen am energiearmen Ende des Spektrums bei zu dicken Präparatunterlagen. Am Ac erhielt Verf. in 4 π -Geometrie bis 19 keV hinab ein Spektrum erlaubter Form, in 2 π -Geometrie bis 7 keV hinab, beides ohne Abschirmeffekt berechnet. Der Endpunkt liegt bei $45,5 \pm 1$ keV: $\log ft = 6,9$ entsprechend einfach verbotenen Übergang. Aus dem Vergleich beider Messungen erschließt man, daß keine Konversionselektronen emittiert werden, im Widerspruch zu LECOIN et al. Eine Untersuchung des Ac-Photonenspektrums mit außen angebrachter Quelle zeigte ebenfalls nicht den von LECOIN et al. geforderten 37 keV-Gamma-Übergang an. Das Beta-Spektrum des Ac²²⁷ führt vielmehr zum Grundzustand. Daniel.

2590 G. R. Hagee, M. L. Curtis and G. R. Grove. *Half-life determinations of radium-223 and thorium-227*. Phys. Rev. (2) **96**, 817, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Monsanto Chem. Co., Mound Lab.) Die Halbwerts-

zeiten von Ra^{223} und Th^{227} wurden mit einem Proportionalzählrohr gemessen, indem die α -Zerfälle über eine Zeitdauer von 116 Tagen gezählt wurden. Die Präparate enthielten kleine Mengen von anderen Elementen der Aktinierreihe. Nach geeigneter Korrektur ergaben sich Halbwertszeiten von $18,169 \pm 0,084$ d für Th^{227} und $11,685 \pm 0,056$ d für Ra^{223} .
Knecht.

2591 **John A. McCarthy.** *Search for double beta decay in Ca^{48} .* Phys. Rev. (2) **97**, 1234—1236, 1955, Nr. 5. (1. März.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) Bei doppeltem Beta-Zerfall ohne Neutrinoemission ist die Summe der kinetischen Energien beider Elektronen konstant. Verf. suchte nach diesem Prozeß bei Ca^{48} mit einer Koinzidenzanordnung aus zwei Szintillationszählern mit plastischen Phosphoren bei großem Raumwinkel. Es wurde abwechselnd an einer in Ca^{48} angereicherten und einer in Ca^{44} angereicherten CaCO_3 -Quelle gemessen. Die Differenz beider Zählraten ist nahezu Null außer einem Peak bei 4.1 ± 0.3 MeV im Summenspektrum der koinzidierenden Elektronen. Aus massenspektroskopischen Daten entnimmt man 4.3 ± 0.1 MeV als Energie für doppelten Beta-Zerfall des Ca^{48} . Verf. sieht dies als Evidenz für den gesuchten Effekt an. Die resultierende Halbwertszeit beträgt dann $1.6 \pm 0.7 \cdot 10^{17}$ a. Daniel.

2592 **H. Meister.** *Aktivierungsstörung von Indiumfolien im Neutronenfeld.* Z. Naturf. **10 a**, 669—680, 1955, Nr. 9 10. (Sept. Okt.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Die Aktivierungsstörung kreisscheibenförmiger In-Folien im thermischen Neutronenfeld wurde in den Streumediten Paraffin und Graphit durch Vergleich der Aktivierung im Medium mit der in einem hinreichend großen Hohlraum gemessen. Es wurde Wert auf möglichst gute Realisation der in der Theorie zugrunde gelegten Verhältnisse gelegt. Das Streumedium wurde deshalb mit zwei Neutronenquellen bestrahlt, so daß ein besser homogenes Feld entstand. Um den durch die epithermischen Neutronen hervorgerufenen Aktivierungseffekt abziehen zu können, wurde eine Vergleichsmessung mit von 0,6 mm Cd umgebender In-Sonde durchgeführt; dabei wurde noch auf die Cd-Dicke Null extrapoliert für die epithermischen Neutronen. Die vorliegenden Theorien über die Aktivierungsstörung werden skizziert. Die gemessenen Störungen gehorchen in der Geometrieabhängigkeit der elementaren Diffusionstheorie, weichen jedoch in den Absolutwerten davon ab. Die Aktivierungsstörung im Paraffin steht im Einklang mit Rechnungen von CORINALDESI. Daniel.

2593 **W. E. Burcham, J. L. Symonds and J. D. Young.** *The production of ^{14}C from carbon by protons of energy between 200 and 950 MeV.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 1001—1007, 1955, Nr. 11 (Nr. 431 A). (1. Nov.) (Birmingham, Univ., Dep. Phys.) Polystyrol-Scheiben wurden dem gestreuten Strahl des Protonensynchrotrons ausgesetzt. Die Protonen sind in gewissem Ausmaß begleitet von Neutronen, die beim Auftreffen von Protonen auf die Wand der Vakuumkammer erzeugt werden. Der Protonenstrom wurde mittels einer Photoplatte gemessen, die einem Synchrotron-Impuls ausgesetzt wurde. Um etwaige Änderungen von Impuls zu Impuls zu überwachen, wurde eine Ionisationskammer verwendet. Die Aktivität der bestrahlten Scheiben wurde mit einem Glockenzähler gemessen und dessen Ansprechwahrscheinlichkeit mit einem 4π -Zähler bestimmt. Eine Abschätzung des Verhältnisses der (p, pn)- und (n, 2 n)-Prozesse wurde auf Grund der in den Emulsionen ermittelten Sterne mit Protonen bzw. Neutronen als Primärteilchen vorgenommen. Für den (p, pn)-Wirkungsquerschnitt bei 950 MeV wird als Absolutwert $20,5 \pm 1.1$ mbarn angegeben. Für 200 MeV liegt der Wirkungsquerschnitt ca. 75% höher. Der Abfall mit der Energie stimmt überein mit den Ergebnissen von Brookhaven und mit der allgemeinen SERBERSchen Theorie der Kernreaktionen in diesem Energiegebiet. G. Schumann.

2594 J. M. Calvert, A. A. Jaffe and E. E. Maslin. *An investigation of the reaction $^{19}\text{F}(d, n)^{20}\text{Ne}$ using a new fast-neutron spectrometer.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 1017—1025, 1955, Nr. 11 (Nr. 431 A). (1. Nov.) (Liverpool, Univ., Nucl. Phys. Res. Lab.) In Richtung der zu beobachtenden Neutronen sind zwei Szintillatoren so angeordnet, daß im ersten (Anthracen) entstehende Rückstoßprotonen, sofern sie innerhalb eines kleinen Winkels zur Richtung der einfallenden Neutronen austreten, im zweiten (NaJ) zur Ruhe kommen. Rückstöße, deren Energie sehr nahe der der Neutronen entspricht, liefern koinzidierende Impulse in beiden Kristallen, und die Neutronenenergie wird aus den Impulshöhen bestimmt. Ein Proportionalzähler ist in Dreifachkoinzidenz mit den Szintillationszählern geschaltet. Er verbessert die Identifizierung der Rückstoßprotonen und eliminiert Koinzidenzen, die von γ -Quanten und Neutronen herrühren. Ähnlichen Anordnungen, bei denen die Summe der Szintillationsimpulse benutzt wird, ist die vorliegende überlegen, weil die schwierige Bedingung, daß diese gegen Schwankungen des Verstärkungsgrades und der Vervielfacher sehr empfindliche Summe für eine bestimmte Neutronenenergie konstant sein muß, wegfällt und die Energieauflösung besser ist. Da die Dicke des Anthracenkristalls nur durch die Rückstoßlängen beschränkt ist, ist die Ausbeute wesentlich höher als bei Spektrometern, die prinzipiell sehr dünne Absorber benutzen müssen. Mit dem Gerät wurden die bei Beschuß von CaF_2 und CF_2 mit 9 MeV-Deuteronen entstehenden Neutronengruppen durchgemessen und werden im Hinblick auf die ins Spiel kommenden Kernzustände diskutiert. G. Schumann.

2595 R. Batchelor and G. C. Morrison. *The angular distribution of $^7\text{Li}(p, n)^7\text{Be}^*$ neutrons for proton energies between 2.5 and 2.9 mev.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 1081—1083, 1955, Nr. 11 (Nr. 431 A). (1. Nov.) (Harwell, Berks., Atom. Energy Res. Est.) Ein LiF -Auffänger von 40 keV Dicke wurde mit Protonen von 2,58; 2,68; 2,78; 2,88 MeV beschossen. Der Neutronennachweis erfolgte mit einem He^3 -Spektrometer. Entsprechend der Bildung des Be^7 im Grundzustand bzw. ersten Anregungszustand treten zwei Neutronengruppen auf. Im Schwerpunktsystem war die Winkelverteilung der energiearmen Neutronenkomponente für die beiden kleineren Protonenenergien im wesentlichen isotrop, für die beiden größeren leicht anisotrop. Das erste ist im Einklang mit s-Wellen-Wechselwirkung, und es liegt nahe, die Abweichung bei höheren Energien in Verbindung zu bringen mit einer Überlagerung des starken s-Wellen-Untergrundes durch eine p-Wellen-Resonanz bei 3 MeV Protonenenergie entsprechend einem bekannten 2^+ -Zustand des Be^8 mit einer Anregungsenergie von 19,9 MeV. Jedoch sind weitere Experimente bei höheren Protonenenergien zu einer endgültigen Klärung erforderlich. G. Schumann.

2596 A. E. Litherland, E. B. Paul, G. A. Bartholomew and H. E. Gove. *Neutrons from the reaction $\text{C}^{14}(pn)\text{N}^{14}$.* Phys. Rev. (2) **96**, 825, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Chalk River Lab.) Die Reaktion $\text{C}^{14}(p, n)\text{N}^{14}$ wurde im Protonenenergiebereich von der Schwelle bis 2,2 MeV untersucht, indem die Neutronenwinkelverteilung bei den Resonanzen mit einem „langen BF_3 -Zählrohr“ gemessen wurde. Alle Verteilungen (außer einer) haben ungerade Terme in $\cos \theta$, was auf Interferenz zwischen Zuständen mit entgegengesetzter Parität hinweist. Die Resonanzen bei 1,17 MeV ($1/2^-$) und 1,32 MeV ($1/2^+$) scheinen mit dem breiten Niveau bei 1,46 MeV ($1/2^+$) zu interferieren. Höhere Resonanzen werden später diskutiert. Knecht.

2597 D. M. van Patter, B. E. Simmons, T. F. Stratton and D. M. Zipoy. *Angular distribution of the $\text{O}^{16}(d, p)\text{O}^{17}$ reaction.* Phys. Rev. (2) **96**, 825—826, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Minnesota.) Nickeloxydfolien dienten als Target für Deuteronen von 2,3 MeV bis 3,9 MeV. Die Ausbeutekurve der

Reaktion $O^{16}(d, p)O^{17}$ mit sofortigem Übergang in den Grundzustand von O^{17} zeigt Resonanzcharakter bei 2,65 MeV (17 mbarn), bei 3,01 MeV (33 mbarn), bei 3,25 MeV (19 mbarn) und bei 3,43 MeV (31 mbarn). Die in Klammern angegebenen differentiellen Querschnitte gelten für $\Theta = 53^\circ$ (Schwerpunktsystem). Die Winkelverteilungen bei den vier genannten Deuteronenenergien haben ein Vorwärtsmaximum bei 53° und fallen dann auf ein Minimum von etwa 13 mbarn bei 90° ab. Von da an steigen sie langsam auf 16 mbarn bei 160° an. Der differentielle Querschnitt für die Reaktion $O^{16}(d, p)O^{17}$ (mit O^{17} im 0,875 MeV-Niveau) bei 3,01 MeV und 3,43 MeV Deuteronenenergie ist typisch für Stripping mit $l_n = 1$.

Knecht.

2598 F. B. Shull and M. M. Bretscher. *Angular distributions in (d, p) reactions with Ti^{47} and Ti^{48}* . Phys. Rev. (2) **96**, 826, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Washington Univ.) TiO_2 -Targets mit angereichertem Ti^{47} bzw. Ti^{48} wurden mit 10,2 MeV-Deuteronen bestrahlt und die Protonenwinkelverteilungen nach einer photographischen Methode bestimmt. Aluminiumfolien vor den Photoplaten dienten als Energieselektoren, so daß Protonengruppen von verschiedenen Anregungszuständen getrennt untersucht werden konnten. Durch Vergleich mit BUTLERS Theorie wurden die Drehimpulse l_n der eingefangenen Neutronen bestimmt und damit Spin und Parität der Niveaus ermittelt. Die Ergebnisse für mehrere Niveaus von Ti^{48} und Ti^{49} sind tabuliert.

Knecht.

2599 Jacques Thirion, René Cohen and Ward Whaling. *Magnetic analysis of the $O^{18}(d, p)O^{19}$ and $N^{15}(d, p)N^{16}$ reactions*. Phys. Rev. (2) **96**, 850, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Inst. Technol., Kellogg Radiat. Lab.) Bei $\Theta = 140^\circ$ und einer Deuteronenenergie von 2,18 MeV wurden drei Protonengruppen der Reaktion $O^{18}(d, p)O^{19}$ mit Q-Werten von $1,732 \pm 0,008$, $1,632 \pm 0,008$ und $0,263 \pm 0,010$ MeV mit einem doppelt fokussierenden magnetischen Spektrometer beobachtet. Die Q-Werte werden von den Verff. dem Grundzustand und Anregungszuständen des O^{19} bei 0,100 und 1,469 MeV zugeordnet. Bei 60° und 2 MeV Deuteronenenergie wurden ebenfalls drei Protonengruppen der Reaktion $N^{15}(d, p)N^{16}$ gefunden. Die Q-Werte betragen 0,158, - 0,022 und - 0,118 MeV. Diese Q-Werte sind im Einklang mit dem Niveauabstand der drei ersten Anregungszustände von N^{16} . Die Protonengruppe, die zum Grundzustand führt, wird noch gesucht.

Knecht.

2600 H. V. Argo and A. Hemmendinger. *The reaction $D(T, \alpha)n$ at 1.5 Mev*. Phys. Rev. (2) **96**, 851, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Alamos Sci. Lab.) Mit Hilfe eines feststehenden und eines beweglichen α -Teilchen-Proportionalzählers wurde der differentielle Wirkungsquerschnitt der Reaktion von 10° bis 140° (Laborsystem) gemessen. Der durch Integration erhaltene totale Wirkungsquerschnitt beträgt $0,275 \pm 0,005$ barn.

Knecht.

2601 S. A. Heiberg. *The reaction $B^{11}(n, \alpha)Li^8$* . Phys. Rev. (2) **96**, 856, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Brit. Columbia.) Ein BF_3 -Zählrohr mit normalem B^{10}/B^{11} -Verhältnis wurde 14 MeV-Neutronen ausgesetzt. Aus der Halbwertszeit der Aktivität (Li^8 0,88 sec) und der Teilchenenergie ($Be^8 \rightarrow 2\alpha$) wird der Wirkungsquerschnitt der Reaktion $B^{11}(n, \alpha) Li^8$ zu etwa 30 mbarns bestimmt.

Knecht.

2602 W. N. Hess and B. J. Moyer. *Production of deuterons in high-energy nuclear bombardment of nuclei*. Phys. Rev. (2) **96**, 859, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California, Dep. Phys., Radiat. Lab.) Die Deuteronenproduktion beim Beschuß verschiedener Elemente mit 300 MeV-Protonen und 300 MeV-Neutronen wurde bei einem Winkel von 25° und 40° untersucht. Die gestreuten Teilchen wurden entweder durch Reichweite und Hg

oder durch E und dE/dx identifiziert. Die Abhängigkeit des Deuteronenquerschnitts von A und die Form der Energiespektren der Deuteronen sprechen für den indirekten „pickup“-Prozeß nach BRANDEN. Durch Vergleich der Wirkungsquerschnitte für einfallende Protonen mit denen für einfallende Neutronen können Aussagen gemacht werden über die Anzahl der Protonen und Neutronen an der Oberfläche des Targetkerns. Die Neutronen machen folgenden Bruchteil der Oberflächennukleonen aus: Kohlenstoff 0.47 ± 0.09 , Cadmium 0.59 ± 0.07 , Blei 0.78 ± 0.12 und Uran 0.75 ± 0.10 . Die Oberflächen der beiden letzten Kerne sind deutlich mit Neutronen angereichert.

Knecht.

2603 John DePangher. *Radiative capture of 300-Mev neutrons in hydrogen.* Phys. Rev. (2) **96**, 859, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Bei n-p-Streuexperimenten mit 300 MeV-Neutronen wurden in einer Nebelkammer sechs Ereignisse beobachtet, bei denen Deuteronen entstanden. Eines dieser Ereignisse konnte klar als Verunreinigungseffekt ($n + d \rightarrow n + d$) erkannt werden. Die Ereignisse laufen nach folgendem Reaktionsschema ab: $n + p \rightarrow \pi^0 + d$. Zwei Ereignisse jedoch sind Reaktionen der Art $n + p \rightarrow \gamma + d$. Abgesehen vom Einfang thermischer Neutronen, war die letzte Reaktion zum ersten Male beobachtet worden.

Knecht.

2604 Howard A. Tewes. *Excitation functions for proton-induced reactions of thorium.* Phys. Rev. (2) **98**, 25—27, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Livermore, Calif., Res. Devel. Co., Livermore Res. Lab.) Bei der Bestrahlung von Thorium wurden für Protonenenergien zwischen 5 und 32 MeV die absoluten Wirkungsquerschnitte für die Reaktionen (pn) und (p, 3n) und die relativen Wirkungsquerschnitte für (p, f) gemessen. Die Bestimmung erfolgte durch chemische Abtrennung von Pa und Zr, deren Aktivitäten gemessen wurden. Die experimentellen Werte werden mit der theoretischen Erwartung verglichen.

H. Schopper.

0000 Nelson Jarmie. *Excitation function of $O^{16}(t, n)F^{18}$.* Phys. Rev. (2) **98**, 41 bis 42, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Los Alamos, N. Mex., Univ., Los Alamos Sci. Lab.) Die Anregungsfunktion wurde für die angegebene Reaktion für Tritiumenergien zwischen 0,68 und 2,13 MeV ermittelt. Das entstehende F^{18} wurde mit einem 4π -Szintillationszähler gemessen.

H. Schopper.

2605 Bernard L. Cohen. *Angular distributions and yields of neutrons from (p,n) reactions.* Phys. Rev. (2) **98**, 49—55, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Die Winkelverteilung der Neutronen für die (p, n)-Reaktion wurde für die Elemente Mg, Al, Cu, Mo, Ag, Ta, Au, Th und U gemessen. Die Protonenenergie betrug 23 MeV. Die Neutronen wurden durch Aktivierung von Ag und Al nachgewiesen. Da die Neutronen eine MAXWELL-Geschwindigkeitsverteilung besitzen, beträgt die mittlere Energie der nachgewiesenen Neutronen 13 bzw. 8 MeV. Alle Winkelverteilungen zeigen Maxima in der Vorwärtsrichtung. Al und Mg besitzen außerdem ein Nebenmaximum. Temperaturen für die Neutronenenergieverteilungen werden abgeschätzt. Es werden auch die Neutronenausbeuten mitgeteilt. Es wird geschlossen, daß bei diesen Reaktionen die direkte Wechselwirkung zwischen Nukleonen eine Rolle spielt.

H. Schopper.

2606 V. Z. Jankus. *Electrodisintegration of the deuteron.* Phys. Rev. (2) **98**, 278, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Stanford Univ.) Wie Rechnungen zeigten, wächst mit steigender Impulsübertragung beim Stoß eines energiereichen Elektrons mit einem Deuteron der unelastische Querschnitt auf Kosten des elastischen bei in etwa dem MOTTSchen Querschnitt gleichbleibender Summe. Rechnungen mit MOLLERSchem Potential unter Berücksichtigung der n-p-Wechselwirkung im End-S-Zustand lassen erkennen, daß der Querschnitt empfindlich ist gegen die effektive Reichweite der p-n-Kräfte, insbesondere bei großer Impulsübertragung.

Daniel.

2608 R. B. Walton, R. I. Becker, J. D. Clement and M. S. Zucker. ($^{13}(\alpha, n)$ reaction. Phys. Rev. (2) **99**, 1649, 1955, Nr. 5, (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.) Schön.

2609 A. V. Tollestrup, J. C. Keck and W. R. Smythe II. *The high-energy photo-disintegration of the deuteron Procedure* Phys. Rev. (2) **96**, 850, 1954, Nr. 3, (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Inst. Technol.) Die Reaktion $\gamma + D \rightarrow p + n$ wird im Energiebereich von 100—450 MeV im Laborwinkelbereich von 38° bis 160° untersucht. Die Protonen werden durch ihre Ionisation und Reichweite in einem Szintillationszählerteleskop identifiziert. Aus der Energie und dem Winkel des Protons wird die γ -Energie bestimmt. Reaktionen, bei denen freie Mesonen entstehen, werden durch Energie-Impuls-Betrachtungen ausgeschlossen. Knecht.

2610 J. C. Keck, A. V. Tollestrup and W. R. Smythe II. *The high-energy photo-disintegration of the deuteron Results* Phys. Rev. (2) **96**, 850, 1954, Nr. 3, (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Inst. Technol.) Der differentielle Wirkungsquerschnitt ist bei vier Winkeln gemessen worden. Die Energieverteilung bei einem festen Winkel ist durch ein schwaches Minimum bei 150 MeV und durch ein Maximum bei 250 MeV charakterisiert. Bei 450 MeV ist der Wirkungsquerschnitt um einen Faktor 5 kleiner als im Maximum. Die Querschnitte nehmen bei allen Energien mit zunehmendem Winkel (110° — 170°) ab. Bei 110° und 250 MeV beträgt der Querschnitt 5 mbarn sterad. Auf Grund dieser Ergebnisse wird vermutet, daß ein angeregter Zustand des Nukleons existiert, der entweder durch Mesonenemission oder durch Kollision mit dem zweiten Nukleon des Deuterons zerfällt. Knecht.

2611 H. Morinaga. *Effects of isotopic spin selection rules on photonuclear yields*. Phys. Rev. (2) **97**, 444—446, 1955, Nr. 2, (15. Jan.) (Ames, I., State Coll., Inst. Atomic Res., Dep. Phys.) Die bei den leichten Kernen bekannten großen Querschnittsverhältnisse (γ, p) zu (γ, n) können nicht generell aus Reaktionsschwellen erklärt werden. Verf. betrachtet insbesondere den Zerfall durch Gamma-Strahlung angeregter Zustände von Mg^{24} , Mg^{25} , Mg^{26} und Al^{27} durch Protonen- und Neutronenemission; entsprechende schematische Diagramme werden gebracht. Die Verhältnisse werden ausführlich besprochen am Beispiel des Mg^{25} . Hier werden durch Dipol-Absorption von Gamma-Strahlung die Zustände mit $T = 3/2$ und $T = 1/2$ angeregt. Wegen der erreichbaren Endzustände ist der Zerfall vom Zustand mit $T = 3/2$ durch Neutronen- und Protonenemission symmetrisch, abgesehen von Energiedifferenzen, Coulomb-Berg und dem Kopplungsfaktor des isotopischen Spins. Der Vergleich mit dem Zustand mit $T = 1$ in Mg^{24} weist jedoch auf eine Bevorzugung der Neutronenemission hin. Bei dem Zustand mit $T = 1/2$ in Mg^{25} ist die Neutronenemission bevorzugt, weil dabei der Zustand mit $T = 0$ in Mg^{24} erreicht werden kann. Es werden Argumente angeführt für die Interpretation, die bei Mg^{25} , Mg^{26} , Si^{29+30} , A^{40} und besonders Be^9 beobachteten verschiedenen hoch gelegenen (γ, p)- und (γ, n)-Resonanzen seien auf die Anregung von Zuständen mit verschiedenem T zurückzuführen (höheres T für die Protonen-Riesenresonanzen, tieferes T für die Neutronenresonanzen). Obgleich bei hoher Anregungsenergie und höherem A , z. B. 19 MeV bei P^{30} aus S^{28} (d, α), eine große Niveaudichte zu erwarten ist, gelten die Auswahlregeln des isotopischen Spins doch wohl, weil die Dichte von Niveaus mit verschiedenem T und gleichem J , L und S bei gleicher Parität, die durch Coulomb-Störung gemischt werden können, wesentlich geringer ist; und weil die Störung erst dann beginnt, wenn das einfallende Teilchen oder Quant den Targetkern aufheizt, und der Zerfall geschehen ist, bevor die Störamplitude merkliche Werte angenommen hat.

Daniel.

2612 J. S. Levinger. *Sum rules for photodisintegration of the deuteron.* Phys. Rev. (2) **97**, 970—974, 1955, Nr. 4. (15. Febr.) (Baton Rouge, Louis., State Univ.) Der in Kurvenform wiedergegebene experimentelle totale Querschnitt für die Photospaltung des Deuterons wurde bis 155 MeV hinauf numerisch mit den folgenden Gewichten integriert: W^{-1} , 1 und W ; man erhielt so den für Bremsstrahlung gewichteten Querschnitt, den integrierten Querschnitt bzw. $W\sigma_{\text{int}}$. Der integrierte Querschnitt wurde verglichen mit der phänomenologischen sum-rule-Rechnung und mit der Berechnung nach der Dispersionstheorie. Trotz der beiden hauptsächlichsten Diskrepanzquellen (Rechnung im wesentlichen nur für E1-Strahlung und numerische Integration bis 155 MeV, aber theoretische bis Unendlich) befinden sich alle drei Werte in befriedigender Übereinstimmung und geben einen etwa um 30% höheren integrierten Querschnitt als die Dipol-sum-rule von THOMAS-REICHE-KUHN mit ihren 30 MeV-mbarn. Zwischen dem experimentellen Wert von 3,9 mb und dem phänomenologisch berechneten von 3,78 mbarn bei dem für die Bremsstrahlung gewichteten Querschnitt besteht gute Übereinstimmung. Daniel.

2613 Sheldon D. Softky. *Photodisintegration of carbon-12 by 330-Mev bremsstrahlung.* Phys. Rev. (2) **98**, 173, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys., Radiat. Lab.) Kernphotoplatten wurden mit 330 MeV-Bremsstrahlung bestrahlt. Es wurden 46 Dreifachsterne gefunden, die der Impulserhaltung für die Reaktion $C^{12}(\gamma, 3\alpha)$ genügten. Alle Sterne wurden durch γ -Quanten ausgelöst, deren Energien unterhalb von 42 MeV lagen. Der Verlauf des Wirkungsquerschnittes zwischen 18 und 42 MeV wird angegeben und obere Grenzen für Energien zwischen 42 und 100 MeV abgeschätzt. H. Schopper.

2614 W. E. Stephens and A. K. Mann. *Energy spectrum of photoprotons from carbon.* Phys. Rev. (2) **98**, 241, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pennsylvania.) Die Photoprotonen, die durch Bestrahlung von Kohlenstoff mit 23 MeV-Bremsstrahlung erzeugt werden, wurden mit Kernphotoplatten nachgewiesen. Die Reichweiten von 408 Protonenspuren konnte ausgemessen werden. Die Energieverteilung der Protonen zeigt ein Maximum bei 5,5 MeV mit einer Breite von etwa 2,8 MeV. Dies ist verträglich mit einem Übergang von einem breiten Niveau des C^{12} zum Grundzustand von B^{11} . H. Schopper.

2615 D. D. Reagan. *Energy dependence of photoyields of N^{17} .* Phys. Rev. (2) **98**, 258, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Stanford Univ.) Die Photoausbeuten an N^{17} bei Bestrahlung von O, F, Ne, Mg und Al mit Elektronen und Röntgenstrahlen wurden gemessen. N^{17} wurde mit Hilfe seiner verzögerten Neutronen nachgewiesen. Der Wirkungsquerschnitt besitzt beträchtliche Werte in einem größeren Energiebereich und nimmt zu im Bereich von 150 bis 350 MeV. H. Schopper.

2616 Dwight R. Dixon and Kenneth C. Bandtel. *Photodisintegration of deuterons by high energy gamma rays.* Phys. Rev. (2) **98**, 259, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Die Photospaltung des Deuterons wurde für neun Energien zwischen 136 und 292 MeV gemessen. Die entstehenden Protonen wurden mit einem Teleskop aus 12 Szintillationszählern nachgewiesen. Dadurch konnte ihre spezifische Ionisation und ihre Reichweite bestimmt werden. Die Wirkungsquerschnitte wurden für die Laborwinkel 49° , 75° , 106° und 141° gemessen. H. Schopper.

2617 W. George, W. Barber and D. Reagan. *Absolute cross section for the reaction $C^{12}(\gamma, n)C^{11}$.* Phys. Rev. (2) **98**, 276, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Stanford, High-Energy Phys. Lab.) Der Wirkungsquerschnitt für die angegebene Reaktion wurde für Photonenenergien von 18 bis 250 MeV bestimmt. Der

Schwellenwert und das Maximum (7,5 mbarn bei 22,5 MeV) sind in Übereinstimmung mit früheren Messungen. Es wurde jedoch ein Ausläufer des Wirkungsquerschnittes gefunden, der sich bis über 38 MeV erstreckt. H. Schopper.

2618 W. R. Dixon. *Energy and angular distributions of photoneutrons*. Phys. Rev. (2) **99**, 1646—1647, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Queen's Univ.)

2619 W. K. Dawson. *Angular and energy distributions of photoprotons from aluminum, copper, rhodium and gold*. Phys. Rev. (2) **99**, 1648—1649, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Queen's Univ.)

2620 K. G. Dedrick. *Deuteron model calculation of the high-energy nuclear photoeffect*. Phys. Rev. (2) **99**, 1654, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Stanford Univ.) Schön.

2621 K. Woeste. *Kernspaltung im Kollektivmodell. I*. Z. Phys. **141**, 643—658, 1955, Nr. 5. (21. Apr.) (Marburg Lahn, Univ., Inst. Struktur d. Materie.) In einem kombinierten Einteilchen- und Tropfenmodell (Kollektivmodell) wird der Einfluß einer Schalenstruktur auf die Spaltung untersucht. Für Pb^{208} mit zwei abgeschlossenen Schalen liegt die Sattelpunktenergie (errechnet mit Oszillatorpotential ohne Berücksichtigung der Spin-Bahnkopplung) etwa 20 MeV höher als es ohne diese Schalen der Fall wäre. Die Häufigkeit „strahlungsloser“ Übergänge während einer Deformation wird als sehr klein erkannt. Eine Deutung der bisher noch immer unverständenen Asymmetrie der Spaltung wird von der Struktur der Spaltstücke her versucht. Knecht.

2622 Donald A. Hicks, John Ise Jr. and Robert V. Pyle. *Multiplicity of neutrons from the spontaneous fission of californium-252*. Phys. Rev. (2) **97**, 564—565, 1955, Nr. 2. (15. Jan.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys., Radiat. Lab.) Cf^{252} wurde in eine Fissionskammer eingebracht, die ihrerseits in einem Szintillationstank untergebracht war. Der flüssige Szintillator diente als Moderator für die Fissionsneutronen. Der Szintillator war mit Cd beladen, das die langsamen Neutronen zu absorbieren hatte. Die resultierenden γ -Impulse wurden auf einem Oszillographenschirm photographiert. Es wurden Fissionen mit 1, 2, 3 ... 6 resultierenden Neutronen festgestellt. Die Häufigkeit nimmt mit zunehmender Neutronenzahl ab. Die Häufigkeitsverteilung hat die Binomialform $\binom{n}{r} p^r q^{n-r}$ mit $p = cm/n = 0,238$, wobei $n = 6$ oder 7 sein kann. Es bedeutet $m =$ mittlere Neutronenzahl, $c =$ Nachweiswahrscheinlichkeit eines Neutrons. Knecht.

2623 Walter E. Nervi and Glenn T. Seaborg. *Tantalum spallation and fission induced by 340-Mev protons*. Phys. Rev. (2) **98**, 261, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Ta wurde mit 340 MeV-Protonen bestrahlt, die entstehenden Isotope chemisch abgetrennt und die Wirkungsquerschnitte für ihre Bildung bestimmt. Es wurde ein breites Spaltungsmaximum gefunden, das sich von der Massenzahl 20 bis 132 erstreckt. Seinen höchsten Wert erreicht es bei Kr^{83} . Im Vergleich zu Bi und U ist die asymmetrische Spaltung bei Ta viel wahrscheinlicher. Der totale Wirkungsquerschnitt für Spaltung beträgt 4,1 mbarn. Im „Spallation-Bereich“ ist Neutronenemission am wahrscheinlichsten. H. Schopper.

2624 R. A. Glass, R. J. Carr, J. W. Cobble and G. T. Seaborg. *Fission-spallation competition in heavy elements*. Phys. Rev. (2) **98**, 261, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Bei der Untersuchung von Spaltungs- und Spallationswirkungsquerschnitten ergaben sich unerwartete Ergebnisse. Bei der Bestrahlung von Pu^{239} mit α -Teilchen mit Energien zwischen 20 und 50 MeV ist der Wirkungsquerschnitt für Spallation wie zu erwarten

klein, zeigt jedoch die gleiche Form wie derjenige für nicht spaltbare Kerne. Bei einigen Reaktionen war der Vorgang (α , $2n$ p) wahrscheinlicher als (α , $3n$). Die Spallationsausbeuten für Pu^{238} , Pu^{239} und Pu^{242} wurden bestimmt. Sie erlauben Rückschlüsse auf die Spaltbarkeit der Kerne, die andererseits aus dem statistischen Modell abgeleitet werden kann.

H. Schopper.

2625 Harry R. Bowman and Lloyd G. Mann. *Gamma rays accompanying spontaneous fission of Cf^{252} .* Phys. Rev. (2) **98**, 277, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 254. (Livermore, Univ. Calif.) Das γ -Spektrum in Koinzidenz mit spontaner Spaltung des Cf^{252} wurde untersucht. Die Spaltbruchstücke wurden mit einer Ionisationskammer, die γ -Strahlen mit einem NaJ-Kristall nachgewiesen. Das Spektrum erstreckt sich bis zu etwa 5 MeV mit einer mittleren Energie von etwa 0,9 MeV. Die bei der Spaltung als γ -Strahlung freiwerdende Energie beträgt 9,5 MeV, so daß im Mittel fünf γ -Quanten emittiert werden.

H. Schopper.

2626 K. R. Dixit. *The statistics of 29000 stars observed in nuclear emulsions in Kenya* Z. Naturf. **10a**, 339—341, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Bombay, India, Inst. Sci.) Neun Stapel von Ilford G5 Emulsionen wurden auf verschiedenen Bergen in Kenya (Kilimandscharo 5964 m, Meru 4566 m und Nairobi 1676 m) 60—80 Tage lang exponiert. Es wurden insgesamt 29 182 Sterne erhalten. Die Analyse ergab: 1. Eine Absorptionsdicke von 149 g/cm² nahe dem geomagnetischen Äquator. 2. Die Sternhäufigkeit als Funktion der Gesamtzahl der Strahlen eines Sterns ist von der Zusammensetzung der Emulsion abhängig. 3. Die empirische Formel von TEUCHER für die Energie eines sternerzeugenden Teilchens konnte verwendet werden. 4. Die Abhängigkeit der Zahl der Schauerteilchen von der Art des Sterns und der Höhe, in der seine Erzeugung stattfand, scheint in Übereinstimmung mit der Theorie von HEISENBERG über Vielfacherzeugung von Mesonen zu sein.

Mayer-Kuckuk.

2627 G. M. Frye jr., A. H. Armstrong and L. Rosen. *The $\text{B}^{11}(n, \alpha)\text{Li}^3(\beta)\text{Be}^8(2\alpha)$ reaction from 12 to 20 Mev.* Phys. Rev. (2) **98**, 241, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Alamos Sci. Lab.) Mit B^{11} versetzte Kernphotoplaten wurden mit monochromatischen Neutronen mit Energien zwischen 12,5 und 19,9 MeV bestrahlt. Es wurden 442 „Hammersterne“ gefunden, die von der angegebenen Reaktion herrühren. Die Wirkungsquerschnitte wurden im angegebenen Energiebereich bestimmt.

H. Schopper.

2628 E. Ricci, J. Pahissa Campá und N. Nussis. *Ein neues schweres Eisenisotop ($\text{Fe}-61$).* Z. Naturf. **10a**, 654, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Buenos Aires, Com. Nac. Energia Atóm., Lab. Radioquím.) Fe^{61} wurde durch Bestrahlen von Ni mit schnellen Neutronen und 30-MeV-Deuteronen und von Cu mit schnellen Neutronen hergestellt. Die Zuordnung des aktiven Isotops zu Fe geschah chemisch, die zur Massenzahl 61 durch Abtrennen der Tochter Co^{61} . Fe^{61} besitzt die Halbwertszeit 5,5 min und sendet Negatronen und Gamma-Strahlen aus. Die Energie der Gamma-Strahlen ist höher als bei Co^{61} .

Daniel.

2629 P. Lévêque et H. Goenvet. *Dosage d'éléments par radioactivité induite à période courte.* Bull. Soc. Chim. France 1955, S. 1213—1216, Nr. 10. (Okt.) (Sacalay, Sec. Appl. Radioélem.) Durch Verwendung von Druckluft gelang es, die Proben nach der Bestrahlung mit $2,9 \cdot 10^{11}$ Neutronen/cm² sec binnen 30 sec unter das Zählrohr zu bringen. Durch (n, γ) Reaktion entsteht aus F^{19} F^{20} mit einem Wirkungsquerschnitt von nur 0,01 barn, die Halbwertszeit beträgt 12 sec. Der F-Gehalt in Natriumtripolyphosphat, Baryt und Calciumphosphat, der 0,12; 1,50 und 3,10% betrug, konnte durch Bestrahlung mit ziemlicher Genauigkeit bestimmt werden. Bestimmung des Cl (38 min Halbwertszeit) und des F in

Trifluorchlorpolyäthylen ergab die Formel ClF_3C_2 . Durch Neutronenbestrahlung konnte auch Hf in Zr nachgewiesen werden. Es bildet sich Hf^{179} mit 19 sec Halbwertszeit und γ -Energien von 0,130 und 0,22 MeV. M. Wiedemann.

2630 Milton Kahn, Arthur J. Freedman and C. G. Shultz. *Distillation of „carrier-free“ iodine-131 activity.* Nucleonics **12**, 1954, Nr. 7, S. 72—75. (Juli.) (Albuquerque, New Mexico, Univ. Dep. Chem.) Es wird eine Destillationsprozedur beschrieben, mit der man aus der „trägerfreien“ Jod-131-Lösung, die bei der Atom-Energie-Kommission erhältlich ist und noch 5 mg festes Material je ccm enthält, eine reine wäßrige Lösung von aktivem Jod erhält. Reich.

2631 D. W. Green, J. C. Harris and J. N. Cooper. *Half-lives of Al^{25} and Al^{26} .* Phys. Rev. (2) **96**, 817, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ohio State Univ.) Nach einer früher beschriebenen Meßmethode (s. diese Ber. **33**, 582, 1954), ergaben sich Halbwertszeiten von 7,2 sec für Al^{25} und 6,4 sec für Al^{26} . Die Reaktionen $\text{Mg}^{24}(\text{p}, \gamma)\text{Al}^{25}$ und $\text{Mg}^{25}(\text{p}, \gamma)\text{Al}^{26}$ an isoton-reinen Targets dienten zur Produktion von Al^{25} und Al^{26} . Die Ergebnisse stimmen mit denen anderer Autoren gut überein. Knecht.

2632 J. J. Murray, P. Snelgrove, P. E. Marmier and J. W. M. DuMond. *Decay of Ta^{183} .* Phys. Rev. (2) **96**, 858, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Inst. Technol.) Verff. berichten über die Untersuchung des durch β -Zerfall des Ta^{183} entstehenden angeregten W 183-Kern. Die Energien, Multipolaritäten und Zerfallsbruchteile der beobachteten γ -Strahlungen sind angegeben. Nöldeke.

2633 L. B. Magnusson, M. H. Studier, P. R. Fields, C. M. Stevens, J. F. Mech, A. M. Friedman, H. Diamond and J. R. Huizenga. *Berkelium and californium isotopes produced in neutron irradiation of plutonium.* Phys. Rev. (2) **96**, 1576 bis 582, 1954, Nr. 6. (15. Dez.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Die aus Plutonium durch Neutronenbestrahlung gewonnenen Californiumisotope wurden massenspektrometrisch identifiziert. Die Halbwertszeiten von Bk^{249} , Cf^{249} , Cf^{250} , Cf^{252} und Cf^{253} betragen in derselben Reihenfolge: 290 ± 20 d, 470 ± 100 a, $10,0 \pm 2,4$ a, $2,2 \pm 0,2$ a, 18 ± 3 d. Die α -Energien der prominenten α -peaks von Cf^{249} , Cf^{250} und Cf^{252} betragen: $5,81 \pm 0,03$ MeV, $6,033 \pm 0,010$ MeV und $6,117 \pm 0,010$ MeV. Beim Auftragen der α -Energien als Funktion der Massenzahl der Cf-Isotope zeigt sich ein Bruch zwischen Cf^{252} und Cf^{250} . Die α -Spektren von Cf^{250} und Cf^{252} zeigen die für gg-Kerne charakteristischen Feinstrukturlinien. Die β -Energie von Bk^{249} beträgt 80 ± 20 keV. Die Halbwertszeiten der spontanen Fission von Cf^{250} und Cf^{252} sind $(1,5 \pm 0,5) \cdot 10^4$ a und 66 ± 10 a. Untere Grenzen für die entsprechenden Halbwertszeiten von Bk^{249} und Cf^{249} sind $2 \cdot 10^8$ und $5 \cdot 10^6$ a. Die Einfangquerschnitte für Pile-Neutronen der Isotope Bk^{249} , Cf^{250} , Cf^{251} und Cf^{252} lauten in derselben Reihenfolge 350, 1500, 3000 und 25 barns. Knecht.

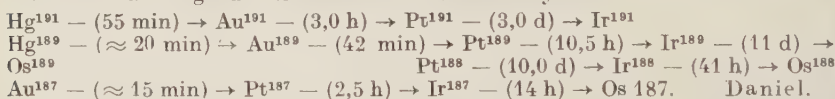
2634 E. W. Backofen and R. H. Herber. *Half-lives of Mn^{52} and Mn^{54} .* Phys. Rev. (2) **97**, 743, 1955, Nr. 3. (1. Febr.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Chem., Lab. Nucl. Sci.) Die Mn-Aktivitäten wurden durch Beschuß von Cr im Zyklotron hergestellt. Das Mn wurde nach Trägerzusatz dreimal als MnO_2 gefällt. Aus der Lösung dieses Niederschlags wurde eine Quelle hergestellt; eine zweite Quelle wurde einer zusätzlichen Reinigung mit Ionenaustausch-Chromatographie unterzogen. Der Abfall dieser Quellen und einer Co^{60} -Quelle (zum Vergleich) wurde mit einem Szintillationsspektrometer, dessen $\text{AgJ}(\text{Tl})$ -Kristall auf konstanter Temperatur lag, über 2500 h verfolgt. Man fand für Mn^{54} eine Halbwertszeit von 291 ± 1 d, für Mn^{52} eine von $5,72 \pm 0,02$ d. Daniel.

2635 James B. Niday. *Half-life of Rb^{86} .* Phys. Rev. (2) **98**, 42, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Livermore, Calif., Univ., Radiat. Lab.) Von einer starken, durch Spal-

tung erzeugten Quelle von Aktivitäten wurde eine Anzahl sehr reiner Rb^{86} -Quellen unter Benutzung eines Kationenaustauschers abgetrennt (beschrieben); ihr Abfall wurde hinter einem Absorber über 7 bis 9 Halbwertszeiten verfolgt. Vergleichsmessungen ohne Absorber zeigten, daß außer Rb^{86} nur die natürliche Aktivität des Rb^{87} vorhanden war. Als Endergebnis erhielt man für die Halbwertszeit des Rb^{86} $18,64 \pm 0,04$ d (wahrscheinlicher Fehler). Daniel.

2636 L. S. Cheng, Virginia C. Ridolfo, M. L. Pool and D. N. Kundu. *Radioactive Tl^{204} and Bi^{207} .* Phys. Rev. (2) **98**, 231, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ohio State Univ.) Eine Tl-Aktivität aus Deuteronenbeschuß von Tl wurde 10 a lang mit einer Ionisationskammer verfolgt. Ihre Halbwertszeit beträgt 2,5 a, ihr Beta-Spektrum ist mit dem von Tl^{204} (4,0 a) identisch. Die 4 a-Aktivität wurde nicht gefunden. Eine Bi-Aktivität aus (Deuteronen-?) Beschuß von Pb zeigte eine Halbwertszeit von 8,0 a (Verfolgen über 11 a) und im Szintillationsspektrometer ein elektromagnetisches Spektrum identisch mit dem von Bi^{207} (50 a). Daniel.

2637 W. G. Smith and J. M. Hollander. *Neutron deficient chains of mass 187 through 191.* Phys. Rev. (2) **98**, 262, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Durch chemische Abtrennung in bestimmten Zeitabständen wurden aus im Zyklotron oder Linearbeschleuniger aktivierten Muttersubstanzen die folgenden Zerfallsketten herausanalysiert:



2638 J. M. Hollander and M. I. Kalkstein. *Radiations of Ba^{128} - Cs^{128} .* Phys. Rev. (2) **98**, 260, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California, Radiat. Lab.) Die Kette Ba^{128} - Cs^{128} wurde im 184 in.-Zyklotron durch Cs^{133} (p, 6n) Ba^{128} hergestellt. Untersuchungen mit einem 50 Kanal-Szintillationsspektrometer, einem Szintillations-Koinzidenzspektrometer und einem Linsenspektrometer erbrachten die folgenden Resultate: Gammas von 440 und 980 keV aus Cs^{128} , Gammas von 270 keV aus Ba^{128} , Positronengruppen von 3,0; 2,5 und 1,5 MeV. Intensitätsverhältnis 7:3:0,3, aus Cs^{128} (Verhältnis Positronenemission zu Einfang 3:1). Daniel.

2639 James B. Cumming. *A new zinc isotope, Zn^{61} .* Phys. Rev. (2) **99**, 1645, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.) Schön.

2640 Th. Stribel. *Zum Zerfallsschema des J^{128} .* Z. Naturf. **10a**, 797, 1955, Nr. 9/10. (Sept./Okt.) (Hechingen, Max-Planck-Inst. Phys. Stratosph., Hochspannungslab.) Im Zerfallsschema von SIEGBAHN und HOLE für J^{128} wurde eine Gamma-Strahlung von 428 keV einer nicht beobachteten Negatronengruppe von 1,59 MeV zugeordnet. Es hätte auch sein können, daß die Gamma-Strahlung zum Elektroneneinfangszweig gehört hätte. Verf. maß mit einem Szintillations-Koinzidenzspektrometer (NaJ bzw. „Sintilon“-Szintillator) Beta-Gamma-Koinzidenzen. Mit der Gamma-Strahlung koinzidiert eine Beta-Gruppe von 1,6 MeV. Das Schema von SIEGBAHN und HOLE ist damit bestätigt. Da keine weitere Gamma-Strahlung existiert, muß der Elektroneneinfangszweig zum Grundzustand führen; der Übergang ist wahrscheinlich erlaubt. Auch die energiereichere Negatronenkomponente (2,02 MeV; $\log ft = 5,9$) kann als erlaubt eingeordnet werden. J^{128} hätte dann den nach dem Schalenmodell erwarteten Spin $J = 1 +$. Daniel.

2641 Th. Stribel. *Zur γ -Strahlung des Tellur-129.* Z. Naturf. **10a**, 797—798, 1955, Nr. 9/10. (Sept./Okt.) (Hechingen, Max-Planck-Inst. Phys. Stratosph. Hoch-

spannungslab.) Verf. beobachtete bei Te^{129} (72 min) Gamma-Strahlung von 460 ± 10 keV und 1070 ± 20 keV und vielleicht noch von 775 ± 20 keV. Das Intensitätsverhältnis der ersten beiden ist etwa 10:1, die dritte ist schwach (Verunreinigung?). Die sicher gemessenen Linien befinden sich in Übereinstimmung mit den von MALLMANN u. a. gefundenen. Nach Gamma-Strahlung von einem von MALLMANN postulierten Niveau des J^{129} tiefer als 70 keV wird jetzt gesucht. Daniel.

2642 F. Demichelis. *On the decay scheme of $^{212}_{84}\text{Po}$ (ThC')*. Nuovo Cim. (NS) **12**, 407—412, 1954, Nr. 3. (1. Sept.) (Torino, Politec., Ist. Fis. Speriment.) Verf. untersuchte mit Hilfe einer Koinzidenzanordnung von zwei Szintillationszählern die γ - γ -Kaskaden, die beim Zerfall angeregter Zustände des Po^{212} (ThC') entstehen. Unter Benutzung der von anderen Autoren früher gemessenen Werte für die Energie und Intensität der verschiedenen γ -Linien wird ein Termschema vorgeschlagen, das die Versuchsergebnisse erklärt. Dieses Schema enthält mehr Anregungsstufen als das, welches man aus den Energien der vom Po^{212} emittierten α -Teilchen erhält. Vincent.

2643 R. N. Nussbaum, R. van Lieshout and A. H. Wapstra. *Low-lying many-particle levels in odd mass nuclides with 21, 23, 25 or 27 protons or neutrons*. Phys. Rev. (2) **92**, 207—208, 1953, Nr. 1. (1. Okt.) (Amsterdam, Netherl., Inst. Kernphys. Onderzoek.) Bei Kernen mit ungerader Massenzahl und 21, 23, 25 oder 27 Protonen oder Neutronen sind wegen der Kopplung der Nukleonen im $f_{7/2}$ -Zustand tiefliegende angeregte Zustände zu erwarten. Die Isotope V^{49} , V^{51} , Ca^{43} und Mn^{53} wurden daraufhin mit einem Szintillationsspektrometer sowie gelegentlich einer $\beta\gamma$ -Zählrohrkoinzidenzanordnung untersucht. Zieht man die bereits vorliegenden Untersuchungen mit heran, so hat man folgende Ergebnisse: In Kernen mit 23 und 25 identischen Nukleonen liegt der erste angeregte Zustand in allen untersuchten Fällen unterhalb 0,5 MeV. Bei Kernen mit 21 und 27 Protonen oder Neutronen sind dagegen noch keine angeregten Zustände unterhalb 1 MeV gefunden worden. Der erste angeregte Einteilchen-Zustand liegt bei allen aufgeführten Kernen zwischen 1,0 und 1,5 MeV. In V^{49} gibt es in Übereinstimmung mit theoretischen Voraussagen zwei besonders tief liegende Zustände. Faissner.

2644 C. A. Barnes, W. A. Fowler, C. C. Lauritsen and R. W. Peterson. *Inelastic proton scattering cross section of F^{19}* . Phys. Rev. (2) **96**, 851, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Inst. Technol., Kellogg Radiat. Lab.) Die Anregungsfunktionen für die 114 keV- und 200 keV-Strahlung wurden von 330 keV bis 1750 keV gemessen. Die Beobachtung der unelastisch gestreuten Protonen ergab $\sigma_{114} = (1,9 \pm 0,2) \cdot 10^{-25} \text{ cm}^2$ bei 1431 keV und $\sigma_{200} = (4,3 \pm 0,4) \cdot 10^{-26} \text{ cm}^2$ bei 1381 keV. Diese Werte sind in guter Übereinstimmung mit den gemessenen γ -Ausbeuten. Knecht.

2645 R. F. Christy. *Rotational levels in W^{183}* . Phys. Rev. (2) **96**, 858, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Kellogg Radiat. Lab.) Verf. diskutiert die Möglichkeit der Beschreibung einiger angeregter Niveaus des W^{183} -Kernes durch das A. BOHRsche Modell. Nöldeke.

2646 W. C. Jordan, S. B. Burson and J. M. LeBlanc. *Decay of $^{51}_{22}\text{Ti}$ (5,8 min)*. Phys. Rev. (2) **96**, 1582—1583, 1954, Nr. 6. (15. Dez.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Die Strahlungen von Ti^{51} wurden mit einem Szintillations-Koinzidenz-Spektrometer untersucht. Es wurde γ -Strahlung von 0,32; 0,61 und 0,92 MeV aufgelöst. Das Intensitätsverhältnis lautet etwa 100:1:5. Die beiden ersten γ -Strahlen treten in Koinzidenz auf. Das gemessene β -Spektrum hat zwei Komponenten mit den Energien 2,3 MeV und 1,8 MeV. Die erste Komponente koinzidiert mit der 0,32 MeV- γ -Strahlung, die zweite Komponente mit der 0,92 MeV- γ -Strahlung. Ein β -Übergang zum Grundzustand von V^{51} wurde nicht beobachtet. Ein Zerfallsschema wird angegeben. Knecht.

2647 B. E. Simmons, D. M. van Patter, K. F. Famularo and R. V. Stuart. *Coulomb excitation of neodymium*. Phys. Rev. (2) **97**, 89—92, 1955, Nr. 1. (1. Jan.) Kurzer Sitzungsbericht ebenda **96**, 826, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Minneapolis, Minn., Univ.) Gemessen wurde unter Verwendung des Minnesotaer elektrostatischen Generators mit einem NaJ-Szintillationsspektrometer mit Zehnkanalediskriminator an Folien aus Nd-Metall und in Nd¹⁵⁰ angereichertem Nd₂O₃. Die Resultate der Messungen der Winkelverteilungen und Anregungsfunktionen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Gamma-Energie	Isotop	σ_{total}	Lebensdauer	Quadrupolmoment Q_0
71 \pm 4 keV	Nd ¹⁴⁵	klein	—	—
300 \pm 3 keV	Nd ¹⁴⁸	0,7 \pm 0,2 mb	2,6 $\cdot 10^{-10}$ sec	2,6 barn
131 \pm 2 keV	Nd ¹⁵⁰	2,4 \pm 0,3 mb	0,7 $\cdot 10^{-8}$ sec	4,0 barn.

Der totale Querschnitt σ_{total} ist dabei auf die Isotopenhäufigkeit korrigiert und gilt bei 2,25 MeV-Protonenenergie; Lebensdauer und inneres Quadrupolmoment Q_0 sind abgeschätzte Werte für E2-COULOMB-Anregung. Die beobachteten Anregungsfunktionen bei den g-g-Isotopen stimmen mit den theoretischen für E2-COULOMB-Anregung überein und führen zu der Zuordnung 2 + für das angeregte Niveau; E1-Anregung ist jedoch nur bei Nd¹⁵⁰ ausgeschlossen. Die Theorie von ALDER und WINTHER gibt nur qualitative Übereinstimmung mit der gemessenen Winkelverteilung der 131 keV-Gamma-Strahlung. Es wurden keine Anzeichen für Gammas aus bekannten Niveaus von Nd¹⁴⁴ und Nd¹⁴⁶ gefunden. Ein beobachtetes Kontinuum wird als Protonenbremsstrahlung gedeutet. Die reproduzierte Kurve Anregungsenergie des ersten Niveaus in Nd-g-g-Kernen gegen Atomgewicht verläuft glatt mit dem höchsten Wert bei Nd¹⁴² mit seinen 82 Neutronen. Daniel.

2648 R. W. Kavanagh, W. R. Mills and R. Sherr. *Isomerism in Al²⁶*. Phys. Rev. (2) **97**, 248—250, 1955, Nr. 1. (1. Jan.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Kellogg Radiat. Lab.) Verschiedene Beobachtungen vor allem an Kernreaktionen haben zu dem Schluß geführt, daß der übererlaubte Positronenübergang von Al²⁶ (6,7 sec) zu Mg²⁶ nicht vom Grundzustand, sondern von einem ca. 0,2 MeV höheren Niveau ausgeht. Verff. maßen 1. die Ausbeuten an Positronen und Gamma-Strahlen beim Beschuß von einem dünnen Mg²⁵-Target mit Protonen als Funktion der Protonenenergie und 2. das Positronenspektrum mit einem Linsenspektrometer (MgO im Spektrometer mit Protonen beschossen) und das Gamma-Spektrum mit einem Szintillationsspektrometer. Zu 1: Die Ausbeutekurven für prompte Gammas und verzögerte Positronen sind abgebildet. Die starke Variation des Ausbeuteverhältnisses mit der Protonenenergie zeigt, daß ein sich ändernder Anteil der Protoneneinfänge zu einem Al²⁶-Zustand mit wesentlich längerer Halbwertszeit als 7 sec führen muß. Zu 2: Es wurde eine gerade FERMI-Kurve vom Endpunkt (3,20 \pm 0,05 MeV) bis 1,5 MeV hinab gefunden. Durch Vergleich mit Q-Werten aus Kernreaktionen findet man 0,22 oder 0,12 MeV als Anregungsenergie des 6,7 sec-Zustands. Die bei einer Reihe von Resonanzen aufgenommenen Gamma-Spektren sind mit folgendem Termschema von Al²⁶ verträglich: Grundzustand (5+); Positronen-aktives Niveau 0,219 MeV (0+); 0,416 MeV (3+); 1,052 MeV (1+); 1,750; 1,846; 2,064; 2,074; 7,07 und 7,28 MeV. J = 3 anstelle von J = 5 im Grundzustand würde eine so geringe (einige min bis einige h) Halbwertszeit nach sich ziehen, daß die entsprechende Strahlung beobachtet worden wäre. Daniel.

2649 John P. Schiffer. *Energy levels in Ca⁴² and Ca⁴⁴*. Phys. Rev. (2) **97**, 428 bis 431, 1955, Nr. 2. (15. Jan.) (New Haven, Conn., Yale Univ., Sloane Phys. Lab.) Die Untersuchung wurde am magnetisch monochromatisierten Strahl (4,15 MeV

Deuteronen bzw. 8,22 MeV Alphas) des Zyklotrons unter Benutzung von Absorbern und argongefüllten Proportionalzählern durchgeführt. Das (isotopenangereicherte) Targetmaterial war als KJ oder CaJ auf Au- oder Ta-Unterlage aufgedampft. $K^{39}(\alpha, p)Ca^{42}$; (42 -Niveaus von 1,51; 1,95; 2,29; 2,59; 3,02; 3,30; 3,75 und 4,09 MeV (Fehler zwischen 0,05 und 0,10 MeV); oberhalb 3 MeV sind wegen mangelnder Auflösung vielleicht nicht alle Niveaus erfaßt worden. $Ca^{43}(d, p)Ca^{44}$: Der bis jetzt unerklärlich kleine Querschnitt erschwerte die Beobachtungen; man fand Niveaus bei 1,15 und 2,28 MeV. $K^{41}(\alpha, p)Ca^{44}$; Ca^{44} -Niveaus von 1,13; 1,92; 2,28; 2,58; 2,97 und 3,17 MeV (Fehler stets 0,05 MeV); oberhalb des vierten angeregten Zustands war die Niveaudichte zu groß für die Auflösung der Apparatur. Die Grundzustands-Q-Werte der drei Reaktionen ergaben sich zu $-0,19 \pm 0,07$ MeV; $9,07 \pm 0,07$ MeV bzw. $0,98 \pm 0,10$ MeV. Ein Diagramm, Niveaustruktur in Ca-Isotopen, zeigt das erwartete Absinken der Anregungsenergie des ersten Niveaus mit wachsender Neutronenzahl, wenn g-g- und g-u-Isotope getrennt betrachtet werden.

Daniel.

2650 G. L. Keister, E. B. Lee and F. H. Schmidt. *Radioactive decay of Cs^{134} and Cs^{134m}* . Phys. Rev. (2) **97**, 451—456, 1955, Nr. 2. (15. Jan.) (Seattle, Wash., Univ., Dep. Phys.) Cs^{134} (2,3 a) und Cs^{134m} (3,15 h) wurden in einen Ringfokus-Beta-Spektrometer untersucht. Gemessen wurden: das Photoelektronenspektrum aus einem (abgebildeten) Th-Konverter, das Beta-Spektrum aufgedampfter dünner Quellen und das mit Betas koinzidierende Konversionselektronenspektrum, zur Intensitäts Eichung ferner die Konversion bekannter Gamma-Strahlen anderer Präparate im Th-Konverter. Cs^{134} : Die aus dem Photoelektronenspektrum ermittelten Gamma-Energien stimmen sehr gut mit denen nach CORK et al. überein bis auf zwei hier nicht aufgefundene; eine davon wurde im e^- -Spektrum beobachtet. Der Multipolcharakter der Gamma-Übergänge wurde aus den Daten der Konversion erschlossen. Das Beta-Kontinuum wurde, anders als bei CORK et al., in Komponenten der folgenden Energien und Intensitäten zerlegt: 683 keV, 13%; 655 keV, 50%; etwa 300 keV, etwa 5%; und 83 keV, 32%. Das vorgeschlagene neue Zerfallsschema enthält die folgenden Niveaus in Ba^{134} : Grundzustand 0+; 605 keV 2+; 802 keV 1-; 1365 keV 3-; 1401 keV 4+; 1838 keV 3/2-, 5-; und 1973 keV 3/2-. Die Gesamtzerfallsenergie beträgt etwa 2056 keV. Das Schema ist mit dem vorliegenden experimentellen Material verträglich; ungewöhnlich hohe ft-Werte lassen sich durch l-Verbotenheit erklären. (Cs^{134m} : Man fand ein Kontinuum von etwa 550 keV der Intensität $\approx 1\%$, aber keinen Übergang in den Grundzustand von Ba^{134} .)

Daniel.

2651 Z. Bay, V. B. Henri and F. McLernon. *Upper limit for the lifetimes of excited states of Ni^{60}* . Phys. Rev. (2) **97**, 561—563, 1955, Nr. 2. (15. Jan.) (Washington, D. C., Univ.) Verff. maßen verzögerte Gamma-Gamma- und (Beta-Gamma plus Gamma-Gamma)-Koinzidenzen an einer dünnen Co^{60} -Quelle mit einer im Blockschaltbild wiedergegebenen Koinzidenzapparatur, bei der zwei Diphenyl-Acetylen-Kristalle als Phosphore der Szintillationszähler verwendet wurden. Die ebenfalls gesuchte Beta-Gamma-Kurve ergab sich als Differenz der beiden oben angeführten Meßkurven. Die Genauigkeit wurde mit Flugzeitmessungen getestet. Für die beiden angeregten Zustände von Ni^{60} fand man 10^{-11} sec als obere Grenze der Lebensdauer, in Übereinstimmung mit theoretischen Abschätzungen. Ferner werden Versuche beschrieben, in denen eine ähnliche Apparatur ohne Diskriminator erprobt wurde. Hierbei wurde ein Drahtgitter als Lichtabsorber zur Angleichung der Gamma-Impulse an die der Betas benutzt. Auch diese Apparatur erwies sich zur Messung von Zeiten mit der Genauigkeit von etwa 10^{-11} sec als tauglich.

Daniel.

2652 Paul P. Day. *Electromagnetic spectrum of Am^{241}* . Phys. Rev. (2) **97**, 689 bis 700, 1955, Nr. 3. (1. Febr.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab., Chem. Div.) Das

elektromagnetische Spektrum von Am^{241} wurde mit einem 10 in.-Spektrometer mit gebogenem Kristall und mit einem NaJ-Szintillationsspektrometer mit Zwanzigkanal-Diskriminator untersucht. Das Kristall-Spektrometer, dessen Konstruktion, Betrieb und Eichung ausführlich beschrieben sind, ist im wesentlichen dem BARTONschen Transmissionsspektrometer nachgebaut. Benutzt werden die (303)-Ebenen eines 0,008 in. dicken Topas-Kristalls. Die gebeugte Strahlung wird mit einem NaJ-Szintillationsspektrometer mit Einkanal-Diskriminator registriert. Die Energiegrenze des Geräts wird auf der energiearmen Seite hauptsächlich durch die Absorption im Topas (90% bei 8 keV) gesetzt; als obere Grenze sollten etwa 200 keV möglich sein. Wie Versuche zeigten, geht die Reflexion angenähert proportional $1/E$. An einer Quelle von 1,5 mg AmO_3 wurden die folgenden Gamma-Strahlen gemessen (in Klammern die relativen Intensitäten): 26,363 keV (8,2); 33,199 keV (0,5); 43,463 keV (0,6) und 59,568 keV (100); außerdem fand man 16 Np-L-Röntgenstrahlen und acht Am-L-Röntgenstrahlen. Die Röntgenstrahlenergien bestätigen die Extrapolation des MOSELEYschen Gesetzes. Mit dem Szintillationsspektrometer wurden Gammas der folgenden Energien beobachtet (in Klammern die Intensitäten pro Zerfall): 103 keV ($4,0 \cdot 10^{-4}$); 113 keV ($3,3 \cdot 10^{-5}$); 130 keV ($5,3 \cdot 10^{-5}$); 159 keV ($4,4 \cdot 10^{-6}$); 210 keV ($8,4 \cdot 10^{-6}$); 270 keV ($1,1 \cdot 10^{-6}$); 328 keV ($3,0 \cdot 10^{-6}$); 370 keV ($1,7 \cdot 10^{-6}$). Das mitgeteilte Termschema des Np^{237} weist die folgenden angeregten Niveaus auf: 33,199; 59,568; 103,031; 159; 269 und 431 keV. Daniel.

2653 Hirdaya B. Mathur. *Radiations of 34-day Xe^{127}* . Phys. Rev. (2) **97**, 707 bis 708, 1955, Nr. 3. (1. Febr.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem., Radiat. Lab.) Xe^{127} wurde durch $\text{J}^{127}(\text{p}, \text{n})$ im Linearbeschleuniger hergestellt und nach der Glimmentladungsmethode isoliert. Gemessen wurden an der 34 d-Aktivität mit einem NaJ-Szintillationsspektrometer mit 50 Kanal-Diskriminator das einfache Gamma-Spektrum und Gamma-Gamma-Koinzidenzen. Man fand außer J-Röntgenstrahlung Strahlung von 56; 170; 200 und 368 keV im einfachen Spektrum, im Koinzidenzspektrum außerdem noch eine Strahlung von 145 keV. Vernichtungsstrahlung wurde nicht beobachtet, es findet also ausschließlich Elektroneneinfang statt. Die Resultate sind in Übereinstimmung mit BERGSTRÖM und unterstützen dessen Zerfallsschema, das Niveaus von 56; 145 und 368 keV im Tochterkern vorsieht. Daniel.

2654 Babulal Saraf. *Energy levels of Rh^{103} from the decay of Pd^{103} and Ru^{103}* . Phys. Rev. (2) **97**, 715—720, 1955, Nr. 3. (1. Febr.) (Swarthmore, Penn., Franklin Inst., Bartol Res. Found.) Die Quellen wurden von im Pile bestrahltem, in Pd^{102} angereichertem Pd bzw. von im Pile bestrahltem RuO_2 chemisch abgetrennt und mit Szintillationsspektrometern, einzeln und in Koinzidenz, untersucht. Der Elektroneneinfang von Pd^{103} wird von schwacher Gamma-Strahlung der Energien 40; 65; 300; 365 und 495 keV begleitet; die Intensitäten pro Zerfall sind $1 \cdot 10^{-3}$; $4 \cdot 10^{-5}$; $1,2 \cdot 10^{-4}$; $6,6 \cdot 10^{-4}$ bzw. $1 \cdot 10^{-4}$. Die Gammas von 65 keV koinzidieren mit denen von 300 keV. Die mit dem Einfang zum isomeren Niveau in Rh^{103} (57 min) verknüpfte innere Bremsstrahlung ist von geringer Intensität, verglichen mit den obigen Gamma-Strahlen. Der Beta-Zerfall des Ru^{103} wird von Gamma-Strahlung der Energien 55; 440; 495; 555 und 610 keV begleitet; die Intensitäten pro Zerfall sind $1 \cdot 10^{-2}$; $5 \cdot 10^{-3}$; $0,90$; $5 \cdot 10^{-3}$ bzw. $6 \cdot 10^{-2}$. Ein Beta-Spektrum mit 110 ± 10 keV Grenzenergie koinzidiert mit der 610 keV-Strahlung. Das Termschema des Rh^{103} besitzt die folgenden Niveaus: Grundzustand ($p_{1/2}$), 40 keV (isomer; $7/2+$), 95 keV ($9/2+$), 300 keV ($3/2-$), 365 keV ($5/2-$), 535 keV ($d_{5/2}$), 650 keV ($g_{7/2}$), von denen die beiden obersten und das isomere durch Beta-Strahlung vom Ru^{103} ($g_{7/2}$) erreicht werden, während die Einfangzweige vom Pd^{103} ($g_{7/2}$) zu den Niveaus von 535; 365; 300 und 40 keV führen. Daniel.

2655 J. M. LeBlanc, J. M. Cork and S. B. Burson. *Radioactivities of Zn^{69} and Zn^{71} .* Phys. Rev. (2) **97**, 750—753, 1955, Nr. 3. (1. Febr.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Die Aktivitäten wurden durch Bestrahlen von normalem und von in Zn^{70} angereichertem Zn mit Neutronen hergestellt. Der Intensitätsvergleich der Strahlungen beider Quellen ermöglichte die Isotopenzuordnungen. Gemessen wurde mit einem Szintillations-Koinzidenz-Spektrometer mit zehn Kanälen und mit Absorption. Zn^{69} (14 h): Nur eine Gamma-Strahlung von 435 keV, nicht in Koinzidenz mit Betas; das bestätigt die frühere Zuordnung dieser Aktivität zu einem isomeren Zustand. Zn^{69} (52 min): Keine Gamma-Strahlung, aber sehr starke Beta-Strahlung von etwa 0,85 MeV. Zn^{71} (2,2 min): Gamma-Strahlung von 0,12 (stark); 0,51 (stark); 0,90 und 1,09 MeV, die beiden starken Gamma-Strahlen nicht in Koinzidenz; alle Gammas in Koinzidenz mit Betas, Beta-Maximalenergie 2,4 MeV. Zn^{71} (3 h): Diese Aktivität ist neu; Gammas von 0,38; 0,49 und 0,61 MeV, jede Strahlung in Koinzidenz mit einer einzigen Beta-Strahlung von 1,5 MeV Grenzenenergie, und jedes Gamma-Quant koinzidiert mit den andern zwei. Die vorgeschlagenen Zerfallsschemata der Zn^{71} -Isotope sehen für die 3 h-Aktivität die 1,5 MeV-Beta-Strahlung mit nachfolgender dreifacher Gamma-Kaskade vor, wobei die Reihenfolge der Gamma-Strahlen nicht feststeht, und für die 2,2 min-Aktivität die 2,4 MeV-Beta-Strahlung mit nachfolgender 0,51 MeV-Gamma-Strahlung; die Beta-Überzüge zu den (nicht ganz sicheren) Niveaus von 0,12 und etwa 1,09 MeV wurden nicht beobachtet. Welche Zn^{71} -Aktivität zum Grundzustand gehört, ist nicht klar. Es ist schwierig zu verstehen, warum die beiden Zn^{71} -Aktivitäten in ihren Zerfallsschemata keine gemeinsamen angeregten Zustände besitzen. Daniel.

2656 L. Madansky and F. Rasetti. *Decay of Co^{57} .* Phys. Rev. (2) **97**, 837—838, 1955, Nr. 3. (1. Febr.) Berichtigung ebenda **98**, 1870—1871, Nr. 6. (15. Juni.) (Baltimore, Maryland, Johns Hopkins Univ.) Durch Protonenbeschuß von Ni hergestelltes Co^{57} (270 d) wurde mit Szintillationsspektrometern, einzeln und in Koinzidenz, und GEIGER-Zählern untersucht. Man fand Gammas von etwa 14 und 120 keV und starke Röntgenstrahlung von 6,4 keV (K-Strahlung von Fe), etwas Vernichtungsstrahlung (Verunreinigung?), aber keine 134 keV-crossover-Strahlung (Folge mangelnder Auflösung?). Es koinzidierten innerhalb der Meßgenauigkeit mit der 120 keV-Strahlung jedes 14 keV- und jedes Röntgenquant, nicht jedoch die 14 keV-Strahlung mit der Röntgenstrahlung. Ein mit der Aktivität durchsetzter NaJ-Kristall gab Impulse entsprechend 14 und nicht 21 keV. Die Intensität der 120 keV-Strahlung ist 1 pro Zerfall, die der 14 keV-Strahlung etwa 0,1 pro Zerfall. Die Konversion der 14 keV-Strahlung ist gering, die der 120 keV-Strahlung wurde durch Absorption zu 0,10 gemessen. Das modifizierte Zerfallsschema sieht K-Einfang zum 134 keV-Niveau (10%) und zum 120 keV-Niveau (90%) in Fe^{57} vor. Daniel.

2657 Peter Axel, John D. Fox and Richard H. Parker. *Identification of Mo^{91} and Mo^{91m} .* Phys. Rev. (2) **97**, 975—977, 1955, Nr. 4. (15. Febr.) (Urbana, Ill., Univ., Phys. Dep.) Die Analyse des mit einem NaJ-Szintillationsspektrometer aufgenommenen Gamma-Spektrums aus im Betatron mit 14 bis 22 MeV-Bremsstrahlung bestrahltem ungetrenntem Molybdän erbrachte zwei Halbwertszeiten, $15,7 \pm 0,3$ min und 66 ± 3 sec. Zur langen Halbwertszeit gehört nur Vernichtungsstrahlung von Positronen, zur kurzen gehören eine starke Gamma-Strahlung von 650 ± 15 keV (etwa 2,3fache Intensität der Positronenstrahlung) und Gammas von 1,22 und 1,55 MeV, vielleicht auch noch andere zwischen 1,8 und 2,9 MeV. Die 66 sec-Aktivität ist einem Isomer von Mo^{91} zuzuschreiben, das zu $70 \pm 10\%$ unter Gamma- und zu $30 \pm 10\%$ unter Positronenemission zerfällt. Das Positronenspektrum von Mo^{91m} muß komplex sein. Zusammen mit vorhandenen

(γ , n)- und (n, 2n)-Daten läßt sich aus obigem erschließen, daß das 650 keV-Mo^{91m} sich im $p_{1/2}$ -Zustand befindet und das 15,5 min-Mo⁹¹ im $g_{9/2}$ -Zustand. Die Zuordnung schließt eine Neutronenbindungsenergie im Mo⁹² von 12,5 MeV ein; sie wird gestützt durch die ganz ähnlichen Isomere in Kr⁸⁵, Sr⁸⁷ und Zr⁸⁹.
Daniel.

2658 **Jaydish Varma and C. E. Mandeville.** *Level scheme of In¹¹⁵*. Phys. Rev. (2) **97**, 977—984, 1955, Nr. 4. (15. Febr.) (Swarthmore, Penn., Franklin Inst. Bartol Res. Found.) Die Untersuchungen an 2,3 d-Cd¹¹⁵ und seinem Isomer, 48 d-Cd^{115m}, wurden ausgeführt mit NaJ- und Anthracen-Szintillationsspektrometern einzeln und in Koinzidenz sowie mit einem Linsenspektrometer. Es wurden chemisch gereinigte Quellen benutzt. Besonderer Wert wurde auf die Koinzidenzmessungen gelegt. Bei Cd^{115m} fand man Gammas von 0,485; 0,935 und 1,30 MeV, Intensitätsverhältnis etwa 1,0:7,4:3,1. Die 0,485—0,935 MeV-Kaskade besitzt eine wesentlich isotrope Winkelkorrelation. Bei Cd¹¹⁵ (2,3 d) ließen sich im Einzelspektrum Gammas von 230; 260; 335 und 520 keV beobachten. Gammas von 260 keV koinzidieren mit Gammas von 230 und 263 keV und mit Betas von 860 keV Grenzenenergie. Die zum 4,5 h-In^{115m} gehörige 335 MeV-Strahlung hat ein $K/(L + M)$ -Verhältnis von 3,85 entsprechend einem M4-Übergang. Dem mitgeteilten Zerfallsschema zufolge zerfällt Cd^{115m} (48 d; $h_{11/2}$) zu 97% über Beta-Strahlung von 1,61 MeV zum Grundzustand von In¹¹⁵ ($6 \cdot 10^{14}$ a; $g_{9/2}$) und zu 2 bzw. 1 bzw. 0,3% über Beta-Spektren von 0,68 bzw. 0,31 bzw. 0,19 MeV zu mit 0,935 MeV ($g_{7/2}$) bzw. 1,30 MeV ($11/2+$) bzw. 1,42 MeV ($9/2+$) angeregtem In¹¹⁵; das 1,42 MeV-Niveau geht in das 0,935 MeV-Niveau über; dieses und das 1,30 MeV-Niveau zerfallen direkt in den Grundzustand. Cd¹¹⁵ (2,3 d; $s_{1/2}$) zerfällt zu 61,5 bzw. 1,5 bzw. 12 bzw. 25% über Beta-Gruppen von 1,11 bzw. 0,86 bzw. 0,63 bzw. 0,59 MeV zu mit 0,858 MeV ($3/2-$) bzw. 0,825 MeV ($3/2-$) bzw. 0,595 MeV ($5/2-$) bzw. 0,335 MeV ($4,5$ h; $p_{1/2}$) angeregtem In¹¹⁵; die drei oberen dieser Niveaus zerfallen nur über das metastabile.
Daniel.

2659 **Elizabeth Hebb.** *Disintegration of Te¹³¹*. Phys. Rev. (2) **97**, 987—990, 1955, Nr. 4. (15. Febr.) (Bloomington, Ind., Univ.) Te¹³¹ besitzt ein 30 h-Isomer oberhalb des 25 min-Grundzustands. Gemessen wurden: das Beta-Spektrum einer aus angereichertem Te¹³⁰ im Zyklotron hergestellten, chemisch abgetrennten Quelle und das Photoelektronenspektrum aus Pb- und U-Strahlern einer gleichen Quelle, beides im Linsenspektrometer; Gamma-Gamma-Koinzidenzen einer Gleichgewichtsquelle mit Szintillationsspektrometern; das Beta-Spektrum des 25 min-Grundzustands an einer durch kurzzeitige Bestrahlung von Te¹³⁰ mit langsamen Neutronen hergestellten, chemisch nicht gereinigten Quelle mit einem Anthracen-Szintillationsspektrometer; und das Gamma-Spektrum einer gleichen Quelle mit einem Szintillationsspektrometer mit Graukeilanalyse. Durch FERMI-Analyse fand man die folgenden Beta-Gruppen (in Klammern die Zuordnung und die auf die gesamte Gleichgewichtsquelle bezogene relative Häufigkeit): 2,46 MeV (30 h 4,72%); 2,14 MeV (25 min: 13,1%); 1,69 MeV (25 min: 5,4%); 1,35 MeV (25 min: 3,1%); 0,98 MeV (30 h: 4,6%); 0,57 MeV (30 h: 16,9%); 0,42 MeV (30 h: 52,1%). Gamma-Energien: 1,63; 1,12; 0,84; 0,77; 0,58; 0,45; 0,33; 0,28; 0,24; 0,147; 0,180; 0,099; 0,051 MeV. Das angegebene, als sehr versuchsweise bezeichnete Zerfallsschema sieht die folgenden Niveaus vor: Te¹³¹: Grundzustand $d_{3/2}$, mit 0,180 MeV angeregter Zustand $h_{11/2}$; J¹³¹: Grundzustand $7/2+$; 0,147; 0,59; 0,92; 1,49; 1,77; 2,04 MeV. Die Zerfallsenergie des 30 h-Te¹³¹ beträgt 2,46 MeV. Ein Vergleich der tiefliegenden Zustände von J¹³¹, J¹²⁷ und J¹²⁵ deckt weitgehend gleiche Verhältnisse auf.
Daniel.

2660 **J. J. Murray, F. Boehm, P. Marmier and J. W. M. DuMond.** *Decays of Ta¹⁸² and Ta¹⁸³*. Phys. Rev. (2) **97**, 1007—1016, 1955, Nr. 4. (15. Febr.) (Pasadena,

Calif., Inst. Techn.) Die Quellen wurden durch Bestrahlung von Ta^{181} im Reaktor bei hoher Neutronenflußdichte ($2.5 \cdot 10^{14} \text{ cm}^{-2} \cdot \text{sec}$) durch einfachen (Ta^{182}) oder doppelten (Ta^{183}) Neutroneneinfang hergestellt. Die Trennung der Aktivitäten aus der Mischquelle wurde durch die verschiedene Halbwertszeit u. ä. ermöglicht. Gemessen wurden: das Gamma-Spektrum mit Gamma-Spektrometer mit gebogenem Kristall; das Photoelektronenspektrum aus verschiedenen Konvertern mit einem hochauflösenden Solenoid-Spektrometer; das Beta-Spektrum aus durch Aufdampfen hergestellten Quellen mit dem gleichen Instrument. Bei Ta^{182} (Ta^{183}) fand man 27 (29) Gamma-Übergänge im Energiebereich 33,36 bis 1454 (40,97 bis 406,6) keV, für die Gamma-Energie und -Intensität, verschiedene Konversionskoeffizienten und die Multipolarität tabelliert sind. Bei W^{183} handelt es sich hauptsächlich um M1-Übergänge. Wegen der zahlreichen Konversionslinien konnten die Beta-Kontinua nicht genau untersucht werden; es wurden im wesentlichen nur die Grenzenergien der Hauptkomponenten ermittelt. Hauptsächlich auf Grund der Gamma- und e^- -Daten wurden Zerfallsschemata konstruiert, die die folgenden Niveaus in den Tochterkernen vorsehen: W^{182} : Grundzustand 0^- : 100,09 keV 2^- : 329,36 keV 4^+ : und das folgende neue System von Niveaus, das um 1222 keV über dem ersten liegt: 0^- keV (2^+ : 33,36 keV (1^- : 67,74 keV (2^- : 109,70 keV (4^+ : 152,41 keV (3^- : 215,37 keV (unsicher); 266,06 keV (4^- : 331,77 keV (4^-). W^{183} : Grundzustand $1/2^-$: 46,48 keV $3/2^-$: 99,07 keV $5/2^-$: 207,00 keV $7/2^-$: 208,81 keV $3/2^-$: 291,71 keV $5/2^-$: 308,94 keV $9/2^-$: 412,08 keV $5/2^-$: 453,08 keV $7/2^-$; alle mit negativer Parität. Durch Beta-Strahlung erreicht werden die Niveaus 0^- : 67,74 und 331,77 keV der oberen Niveaugruppe des W^{182} und das Niveau 453,08 keV des W^{183} . Eine Interpretation des W^{182} -Termschemas auf der Basis des kollektiven Rotationsmodells ist kürzlich von A. BOHR et al. gegeben worden. Ein Nebenresultat ist der Wert $1,3 \cdot 10^{-4}$ barn des Querschnitts von Ta^{182} gegenüber thermischen Neutronen. Daniel.

2661 Sol Raboy and Victor E. Krohn, *Gamma-gamma correlation of Pb^{204m}* , Phys. Rev. (2) **98**, 231–232, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne Nat. Lab.)

V. E. Krohn and S. Raboy, *Gyromagnetic ratio of an excited state and other angular correlation measurements for Pb^{204m}* , Ebenda **97**, 1017–1022, Nr. 4. (15. Febr.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Für Pb^{204m} (1,1 h) geben Verff. die folgenden Gamma-Strahlen an (in der Reihenfolge der Emission): 912 keV, 375 keV und 899 keV, die Übergänge zwischen Niveaus von 2186 keV (1,1 h), 1274 keV ($2,6 \cdot 10^{-7}$ sec), 899 keV und dem Grundzustand vermitteln. Es wurden mit zwei Szintillationsspektrometern in Koinzidenz gemessen: ohne Magnetfeld die Winkelkorrelationen der Kaskaden 912–375 keV, Anisotropie $[W(180^\circ)/W(90^\circ)] - 1 = 0,34 \pm 0,02$, und 912 bis 899 keV, Anisotropie $0,44 \pm 0,02$; das Verhältnis der Koinzidenzen bei 135° zu denen bei 225° als Funktion eines bis zu 23000 Gauss starken senkrechten Magnetfeldes zwecks Bestimmung des g-Faktors des 1274 keV-Niveaus; und die zeitabhängige Schwächung der Anisotropie einer als unbekannt vorausgesetzten Mischung der 912–375 keV- und 912–899 keV-Kaskaden, Quelle in salpetersaurem Medium, Variation der Verzögerungszeit von $1,85 \cdot 10^{-7}$ bis $5,5 \cdot 10^{-7}$ sec. Die 912 keV-Strahlung ist eine E5-Strahlung mit 1% M6-Beimischung, die 375 keV-Strahlung eine E2-Strahlung mit 0,5% M3-Beimischung und die 899 keV-Strahlung eine E2-Strahlung. Die erwähnten Pb^{204} -Niveaus haben von oben nach unten die Spins und Paritäten 9^- ; 4^+ ; 2^+ und 0^+ . Der g-Faktor des 1274 keV-Niveaus ergab sich zu $g = +0,054 \pm 0,005$; zusammen mit einem Spin 4 des Niveaus folgt daraus ein magnetisches Moment von $0,22 \pm 0,02$ Kernmagnetonen. Das Schwächungsexperiment zeitige eine obere Grenze von 10% Schwächung im angegebenen Bereich der Verzögerungszeit. Daniel.

2662 James T. Jones jr. and E. N. Jensen. *Radiations from cerium-141.* Phys. Rev. (2) **97**, 1031—1033, 1955, Nr. 4. (15. Febr.) (Ames, Iowa, State Coll., Dep. Phys., Inst. Atomic Res.) Die Quellen wurden aus im Pile bestrahltem Ce hergestellt, die Beta-Quellen durch Aufdampfen. Gemessen wurden im Zwischenbild-Spektrometer das einfache Beta-Spektrum und das mit Gamma-Strahlung koinzidierende Beta-Spektrum (NaJ-Kristall so weit hinter der Quelle, daß keine Störung des Beta-Spektrums zu befürchten war), im Linsenspektrometer das Photoelektronenspektrum aus $12 \text{ mg/cm}^2 \text{ Pb}$ und im Szintillationsspektrometer das Gamma-Spektrum. Resultate: Beta-Gruppen von 574 ± 3 und $432 \pm 2 \text{ keV}$; eine einzige Gamma-Strahlung (wohl $M1$) von $144,9 \pm 0,7 \text{ keV}$, die mit der zweiten Beta-Gruppe koinzidiert. Dem angegebenen Schema zufolge zerfällt Ce^{141} ($f_{7/2}-$) zu 25% in den Grundzustand von Pr^{141} ($d_{5/2}+$) und zu 75% zum 145 keV-Niveau in Pr^{141} ($g_{7/2}+$), das seinerseits über die Gamma-Strahlung in den Grundzustand übergeht. Daniel.

2663 J. Humblet. *Definition of the virtual level of the deuteron.* Phys. Rev. (2) **97**, 1145, 1955, Nr. 4. (15. Febr.) (Liège, Belg., Univ.) Die am häufigsten benutzten Definitionen werden im Hinblick auf die beiden folgenden Forderungen diskutiert: Die Definition eines virtuellen Niveaus soll nicht auf den sehr begrenzten Zweck der Erklärung des Terms b^2 in der Querschnittsformel beschränkt bleiben, und virtuelle (und resonante) Niveaus, die nahezu identischen Potentialen entsprechen, sollen nahezu gleiche Energien haben. Das befindet sich im Gegensatz zur gebräuchlichsten Definition $\varphi'(r_0, k) = 0$ und begünstigt die SIEGERTSche (oder S-Matrix-) Definition $\varphi'(r_0, k) - ik\varphi(r_0, k) = 0$. Daniel.

2664 A. K. Mann, W. E. Stephen and D. H. Wilkinson. *Evidence for an independent particle state of C^{12} at high excitation.* Phys. Rev. (2) **97**, 1184—1185, 1955, Nr. 4. (15. Febr.) (Philadelphia, Penn., Univ.; Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Die bei etwa 22 MeV bei $\text{C}^{12}(\gamma, p) \text{B}^{11}$ beobachtete „Riesenresonanz“ beruht auf elektrischer Dipolabsorption des Grundzustands von C^{12} ($0+$) und hat deshalb $J = 1-$. Läge ein angeregter Compoundkern vor, d. h. Zerfallsort hauptsächlich durch statistische Faktoren usw. bedingt, müßte wegen der in Frage kommenden Endzustände nach der Protonenemission und der daraus folgenden Bevorzugung der s-Wellenemission eine isotrope Protonenverteilung resultieren. Beobachtet ist aber $W(\Theta) = 1 + 1,5 \sin^2 \Theta$. Bei Annahme eines Photozerfalls über Zustände unabhängiger Teilchen kommt man zu der Verteilung $1 + \sin^2 \Theta$ (jj-Kopplung) bzw. $1 + 3/2 \sin^2 \Theta$ (LS-Kopplung). Für die LS-Kopplung spricht ein weiteres Argument. Die experimentelle Evidenz unterstützt also die Beschreibung der „Riesenresonanz“ durch das Modell unabhängiger Teilchen und legt die LS-Kopplung als die bessere Approximation nahe. Daniel.

2665 R. M. Steffen and W. Zobel. *Magnetic moment of the 247-kev excited state of the Cd^{111} nucleus.* Phys. Rev. (2) **97**, 1188—1189, 1955, Nr. 4. (15. Febr.) (Lafayette, Ind., Purdue Univ., Dep. Phys.) Verff. maßen das magnetische Moment nicht, wie es die Schweizer getan haben, über die Schwächung der Gamma-Gamma-Winkelkorrelation durch Anlegen eines senkrechten äußeren Magnetfeldes, sondern über die azimutale Verschiebung des Korrelationsbildes als Funktion des Magnetfeldes. Dabei fällt der Einfluß einer elektrischen Quadrupolwechselwirkung praktisch heraus. Drei NaJ-Szintillationszähler, komplanar mit der Quelle (Lösung von InCl_3), waren zu zwei Paaren bei einem Winkel von 135° zwischen den beiden Zählern eines Paares zusammengefaßt. In die Impulsleitung des gemeinsamen Zählers war ein konstantes Verzögerungsglied eingeschaltet. Das Verhältnis R der Koinzidenzraten in Abhängigkeit von der magnetischen Feldstärke H ist eine in etwa sinusförmige Funktion, deren Amplitude von der Qua-

drupolwechselwirkung abhängt. Die Punkte mit $R = 1$ hängen jedoch praktisch nicht von der Quadrupolwechselwirkung ab; aus den entsprechenden Werten von H ermittelte man das Moment zu $\mu = -0,783 \pm 0,028$ Kernmagnetonen. Als Nebenresultat erhielt man eine (zahlenmäßig angegebene) nicht geringe Quadrupolwechselwirkung, im Widerspruch zum Ergebnis der Schweizer. Der neue Wert von μ bringt das 247 keV-Niveau näher an die SCHMITT-Linie als den Grundzustand.

Daniel.

2666 H. Paul and R. M. Steffen. *Extranuclear effects on the directional correlation of the Ta¹⁸¹ gamma rays*. Phys. Rev. (2) **98**, 231, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ohio State Univ.) Zur Untersuchung der Rolle der zeitabhängigen Quadrupolwechselwirkung auf den mit 480 keV angeregten Zustand von Ta¹⁸¹ maßen Verff. die Korrelation der 132—480 keV-Kaskade an Hf¹⁸¹ in Lösungen verschiedener Viskosität mit einem Szintillationsspektrometer. Die Viskosität wurde durch Glycerinzusatz und Temperaturänderung variiert. Im Gegensatz zu In¹¹¹ fand man bei Hf¹⁸¹ in verschiedenen Lösungsmitteln gleicher Viskosität sehr verschiedene Winkelkorrelationen. Es wurde eine von der Mc GOWANSCHEN verschiedene Spinzuordnung vorgeschlagen.

Daniel.

2667 M. E. Bunker and J. W. Starner. *Decay of Ti⁵¹ and Cr⁵¹*. Phys. Rev. (2) **97**, 1272—1275, 1955, Nr. 5. (1. März.) (Los Alamos N.-Mex., Univ., Los Alamos Sci. Lab.) Ti⁵¹ (5,8 min) und Cr⁵¹ (27 d) wurden mit Beta- und Gamma-Szintillationsspektrometern, einzeln und in Koinzidenz, untersucht; Ti⁵¹ wurde durch Neutronenbestrahlung von in Ti⁵⁰ angereichertem Ti erhalten. Ti⁵¹: Gammas von 0,323; 0,605 und 0,928 MeV mit relativen Intensitäten von 95,8; 1,4; 4,2, Betas von 2,13 MeV (94,4%) und 1,5 MeV (5,6%) (FERMI-Analysen), keine Andeutung eines Beta-Übergangs in den Grundzustand von V⁵¹. Cr⁵¹: Elektroneneinfang zum Grundzustand und (in 9,8% aller Zerfälle) zum 0,323 MeV-Niveau von V⁵¹, totaler Konversionskoeffizient der 0,323 MeV-Strahlung $3,25 \cdot 10^{-3}$ entsprechend $M1 \rightarrow E2$. Dem angegebenen gemeinsamen Zerfallsschema zufolge zerfällt Ti⁵¹ ($p_{3/2}$) über die angegebenen Beta-Gruppen zu mit 0,323 MeV und zu mit 0,928 MeV angeregtem V⁵¹ ($p_{3/2}$ bzw. $5/2^-$); beide Niveaus gehen direkt in den Grundzustand ($7/2^-$) über, das 0,928 MeV-Niveau auch noch in das 0,323 MeV-Niveau.

Daniel.

2668 Gertrude Scharff-Goldhaber and J. Weneser. *System of even-even nuclei*. Phys. Rev. (2) **98**, 212—214, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Die empirischen Ergebnisse über g-g-Kerne mit einer Neutronenzahl N zwischen 36 und 108 sind in zwei Diagrammen (Verhältnis der Anregungsenergie von zweitem zu erstem angeregtem Zustand als Funktion der Neutronenzahl bzw. der Energie des ersten angeregten Zustands) wiedergegeben und erlauben die folgenden Aussagen: Außer bei Rotationszuständen hat der zweite angeregte Zustand meist $J = 2^+$; das Energieverhältnis zum ersten angeregten Zustand beträgt außer bei Rotationszuständen etwa 2,2; der Übergang von einem zweiten 2^+ -Zustand zu einem ersten 2^+ -Zustand geschieht vornehmlich über E2-Strahlung; obiger Übergang ist intensitätsreicher, verglichen mit dem konkurrierenden zum Grundzustand, als nach einem Einteilchenmodell zu erwarten; der Übergang vom ersten angeregten Zustand zum Grundzustand ist um den Faktor 10 bis 20 intensitätsreicher als nach einem Einteilchenmodell zu erwarten. Die Gleichmäßigkeit und Einfachheit des empirischen Bildes über einen weiten Bereich von Kernen hinweg legt es nahe, eine einzige Erklärung zu suchen. Verschiedene Eigenschaften lassen sich mit dem BOHR-MOTTELSONSCHEN Modell bei schwacher bis mäßiger Kopplung erklären; diesbezügliche Rechnungen wurden mit der TAMM-DANCOFF-Methode ausgeführt und werden kurz geschildert.

Daniel.

2669 R. W. Hayward, D. D. Hoppes and H. Ernst. *Disintegration of niobium-91 and -92.* Phys. Rev. (2) **98**, 231, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. Stand.) Nb⁹¹ (60 d) und Nb⁹² (10 d) wurden mit Linsenspektrometer, Szintillationsspektrometer und Koinzidenzapparatur untersucht. Die Identifizierung der Isotope geschah über die Schwellen der folgenden Reaktionen: Mo (d, α) Nb; Nb (γ , xn) Nb; Zr (d, xn) Nb und Y (α , xn) Nb. Nb⁹¹: Gammas von 1,21 und 0,104 MeV, Gamma-Intensitätsverhältnis 6,1:1; Koinzidenzen zwischen der 1,21 MeV-Strahlung und Zr-Röntgenstrahlung; die 0,104 MeV-Strahlung vermittelt einen M₁-Übergang. Nb⁹²: Gamma-Energien (in Klammern die Intensitäten pro Zerfall) von 0,930 MeV (0,98): 0,900 MeV (0,01) und 1,83 MeV (0,02), Koinzidenzen zwischen den ersten beiden Gammas sowie allen Gammas und Zr-Röntgenstrahlen. Zerfallsschemata wurden vorgeschlagen. Daniel.

2670 R. E. Holland, D. R. Inglis and F. P. Mooring. *Search for excited states of Be⁸.* Phys. Rev. (2) **240**—241, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne Nat. Lab.) Um die Existenz der von anderen Autoren gefundenen angeregten Zustände des Be⁸ zu überprüfen, wurden die Reaktionen B¹⁰ (d, α) Be⁸ und B¹¹ (p, α) Be⁸ für Teilchenenergien zwischen 2 und 3,2 MeV und für Winkel zwischen 60° und 120° untersucht. Außer dem breiten Niveau bei 3 MeV wurden bis zu 10 MeV keine weiteren festgestellt. H. Schopper.

2671 P. H. Stelson and F. K. McGowan. *Angular distribution of gamma rays from Coulomb excitation.* Phys. Rev. (2) **98**, 249, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge Nat. Lab.) Die Winkelverteilung der γ -Strahlen mit einer Energie von 330 bzw. 358 keV, die bei der elektrostatischen Anregung von Pt¹⁹⁴ bzw. Pt¹⁹⁶ ausgesendet werden, wurden für Protonenenergien zwischen 2,5 und 5 MeV gemessen. Die Energieabhängigkeit der Asymmetriekoeffizienten stimmt mit der Theorie schlecht überein. H. Schopper.

2672 Clyde McClelland, Hans Mark and Clark Goodman. *Electric excitation of heavy nuclei with protons.* Phys. Rev. (2) **98**, 249, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Die niedrig liegenden Anregungsniveaus von 17 schweren Elementen, darunter Hf, Th, W, Re und Pt wurden durch elektrostatische Anregung mit Protonen untersucht. Aus den Anregungsenergien und den Wirkungsquerschnitten wurden die elektrischen Quadrupolmomente unter Zugrundelegung des Modells von BOHR und MOTTELSON berechnet. H. Schopper.

2673 Hans Mark, Clyde McClelland and Clark Goodman. *Electric excitation of nuclei near the closed 50 proton and neutron shells.* Phys. Rev. (2) **98**, 249, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Anregungsniveaus mehrerer Elemente in der Nähe von abgeschlossenen Schalen mit 50 Nukleonen wurden durch elektrostatische Anregung mit Protonen untersucht. Pt, Ag, Cd und I, die in der Nähe der abgeschlossenen Schale mit 50 Protonen liegen, besitzen Niveaus mit großen Wirkungsquerschnitten. Zr- und Nb (in der Nähe von 50 Neutronen) besitzen keine Niveaus mit großen Wirkungsquerschnitten. H. Schopper.

2674 Hans Mark, Clyde McClelland and Clark Goodman. *Proton bremsstrahlung.* Phys. Rev. (2) **98**, 279, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Massachusetts Inst. Technol.) Mit Protonen von 1 bis 3 MeV wurden das Spektrum der emittierten Bremsstrahlung, die Ausbeute an 150 keV-Photonen als Funktion der Protonenenergie und der Querschnitt für die Erzeugung von 150 keV-Photonen bei verschiedenen Stoffen untersucht. Die Resultate befinden sich ziemlich in Übereinstimmung mit einer auf der Methode von LANDAU und LIFSCHITZ basierenden halbklassischen Rechnung. Kritische Absorption wurde in zwischen Target und Detektor gebrachten Absorbern beobachtet. Daniel.

2675 J. R. Simanton, R. A. Rightmire, A. L. Long and T. P. Kohman. *Long-lived radioactive aluminum-26*. Phys. Rev. (2) **98**, 260, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Carnegie Inst. Technol.) Es gibt theoretische und experimentelle Hinweise für einen Al^{26} -Zustand unter dem 6 sec-Zustand ($0+$). Verff. beobachteten schwache Beta- und Gamma-Aktivität an Al, das aus mit Deuteronen beschossenem Mg trägerfrei abgetrennt worden war. Die spezifische Aktivität blieb konstant über mehrere Trennungen. Die stärksten Strahlungen entsprechen einem Positronenübergang zum 1,83 MeV-Niveau in Mg^{26} . Die Ausbeute zeigt eine Halbwertszeit von etwa 10^6 a an, konsistent mit einem zweifach verbotenen Übergang $5+ \rightarrow 2+$.
Daniel.

2676 F. Asaro, F. Stephens and I. Perlman. *Gamma rays in the alpha decay of 100^{254}* . Phys. Rev. (2) **98**, 260, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Bei Alpha-Gamma-Koinzidenzmessungen wurden neben L-Röntgenstrahlen Gamma-Strahlen von 42 ± 4 keV ($2 \pm 1 \cdot 10^{-20}$ %) und 94 ± 2 keV ($4,4 \pm 1 \cdot 10^{-20}$ %) beobachtet; die ersten beiden werden als Übergang vom ersten angeregten Zustand zum Grundzustand des Tochterkerns interpretiert, die 94 keV-Strahlung als Übergang vom zweiten zum ersten angeregten Zustand. Beide Übergänge sind vom Typ E2. Die beiden angeregten Niveaus werden durch Alpha-Gruppen von 15 bzw. 0,3 bis 0,8% Intensität erreicht. Die Besetzung der zweiten angeregten Zustände mit Spin Zwei in g-g-Kernen durch Alpha-Teilchen durchläuft, auf die Energieunterschiede korrigiert, ein Minimum bei Cm, das zwischen Maxima bei Th und Element 100 liegt, wie qualitativ in RASMUSSENS Behandlung der sphäroidischen Kerne vorhergesagt.
Daniel.

2677 I. Perlman, F. Stephens and F. Asaro. *Gamma rays of Ra^{225} and Tl^{209}* . Phys. Rev. (2) **98**, 262, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Bei chemisch abgetrenntem Ra^{225} fand man L-Röntgenstrahlen und eine Ei-Gamma-Strahlung von $39,5 \pm 2,0$ keV. Die Halbwertszeit des 40 keV-Niveaus ist kleiner als $2 \cdot 10^{-9}$ sec. Sowohl das Einzel-Beta-Spektrum als auch das in Koinzidenz mit der 40 keV-Gamma-Strahlung haben eine Grenzenergie von $0,32 \pm 0,03$ MeV. Bei Tl^{209} wurden drei miteinander koinzidierende Gamma-Strahlen von 0,12; 0,45 und 1,56 MeV gemessen; das ergibt mit der bekannten Beta-Grenze von 1,99 MeV eine Zerfallsenergie von 4,12 MeV. Außer den von HARVEY beobachteten Pb^{209} -Niveaus von 1,56 und 2,03 MeV ist ein weiteres von 2,13 MeV angezeigt.
Daniel.

2678 H. B. Mathur and E. K. Hyde. *Isomeric states in the chain $Mo^{90} \rightarrow Nb^{90} \rightarrow Zr^{90}$* . Phys. Rev. (2) **98**, 261, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Wie sich bei chemischen und spektrometrischen Untersuchungen ergab, werden beim Zerfall von Mo^{90} (5,7 h) außer dem 14,6 h-Grundzustand von Nb^{90} (2,3 MeV-Übergang zu Zr^{90}) zwei Isomere von Nb^{90} erzeugt mit Halbwertszeiten von 24 sec bzw. 10 bis 20 msec.
Daniel.

2679 J. O. Rasmussen and H. Slätis. *Decay scheme of Np^{238}* . Phys. Rev. (2) **98**, 261, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California; Stockholm, Nobel Inst. Phys.) Die Analyse früherer Untersuchungen mit Beta-Spektrometer, Szintillationszähler und Koinzidenzapparatur erlaubt folgende Aussagen: 1260 keV-Betas gehen zum 44,2 keV-Niveau und drei weiche Beta-Gruppen erreichen die Niveaus um 1 MeV. Es finden Gamma-Übergänge von 44,2; 102,0; 927; 941; 986 und 1030 keV statt. Das vorgeschlagene Zerfallsschema gibt Pu^{238} -Niveaus von 0; 44,2; 146,2; 1030; 1073; und entweder 1087 oder 985 keV an. Die drei ersten stellen das bekannte Grund-Rotationsband dar, die Niveaus bei 1030 und 1073 keV wahrscheinlich die beiden tiefsten Rotationsniveaus des ersten Gamma-Vibrationsbands im Modell der starken Kopplung.
Daniel.

2680 **D. E. Alburger and A. W. Sunyar.** *The decay of Bi^{207} .* Phys. Rev. (2) **98**, 276—277, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven, Nat. Lab.) Bi^{207} zerfällt durch Elektroneneinfang unter Aussendung von Gamma-Strahlen der Energien 570 keV; 1,0639 und 1,78 MeV, Intensitätsverhältnis 1:0,90:0,10 mit 1,7; 8,2 bzw. 0,022 K-Konversionselektronen auf 100 Zerfälle. 90% der Einfangsprozesse führen zu einem 1,634 MeV-Niveau ($i_{13/2}$) und 10% (nur über L-Einfang) zu einem 2,35 MeV-Niveau bei einer Gesamtzerfallsenergie von $2,40 \pm 0,04$ MeV. Winkelkorrelationsexperimente an der 1,06—0,57 MeV-Kaskade sichern die Spinsequenz $13/2 \rightarrow 5/2 \rightarrow 1/2$. Die 1,78—0,57 MeV-Kaskade aus einer flüssigen Quelle zeigte eine etwa isotrope Verteilung (Störung durch den Einfangsprozeß?). Mit schnellen Koinzidenzmethoden wurde für das 0,57 MeV-Niveau eine Halbwertszeit $< 4 \cdot 10^{-10}$ sec ermittelt. Daniel.

2681 **C. J. Mullin and E. Guth.** *Theory of nuclear excitation in inelastic electron scattering.* Phys. Rev. (2) **98**, 277, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Notre Dame.) HOFSTADTER et al. haben kürzlich Peaks unelastisch an Be^9 und C^{12} gestreuter 190 MeV-Elektronen beobachtet. Verf. untersuchten den Prozeß theoretisch, um die Eigenschaften der angeregten Niveaus aus den Streudaten zu erhalten. Endgültige Schlüsse auf Spin und Parität sind ohne einige Annahmen über die Form der Kernwellenfunktionen unmöglich. Bei vorläufigen Rechnungen wurde der unelastische Streuquerschnitt nach einer Methode ähnlich der von SCHIFF entwickelten ausgewertet und wurden Kernwellenfunktionen vom Typ des harmonischen Oszillators benutzt. Daniel.

2682 **Harry E. Handler and J. Reginald Richardson.** *Gamma-gamma directional correlation in the $\text{Cl}^{34}-\text{S}^{34}$ decay* Phys. Rev. (2) **98**, 281, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Angeles, Calif., Univ.) Die Cl^{34} -Quellen wurden durch $\text{Cl}(p, pn)$ im Zyklotron hergestellt. Eine Messung der Richtungskorrelation der 1,15—2,10 MeV-Gamma-Gamma-Kaskade mit NaJ-Szintillationspektrometern bei fünf Winkeln zwischen 0 und 90° erbrachte vorläufige Resultate, die mit $J = 2 +$ für ersten und zweiten angeregten Zustand in S^{34} konsistent sind und die Bevorzugung von M1- über E2-Strahlung beim ersten Übergang anzeigen. Feste und in Wasser gelöste Quellen erbrachten die gleiche Korrelation. Daniel.

2683 **Hans Mark and George Paulissen.** *Cascade transitions between rotational levels in odd A nuclei.* Phys. Rev. (2) **99**, 1654, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.)

2684 **L. E. H. Trainor and W. R. Dixon.** *The possibility of a nuclear change of phase.* Phys. Rev. (2) **99**, 1655, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Queens Univ.) Schön.

2685 **T. B. Novey.** *Alpha-gamma directional correlation in Th^{228} .* Phys. Rev. (2) **98**, 232, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne Nat. Lab.) Messungen der Alpha-Gamma-Richtungskorrelation bei g-g-Alpha-Strahlern haben eine Schwächung der für die Spinsequenz 0-2-0 zu erwartenden Anisotropie angezeigt, und man hat den Effekt auf elektrische Quadrupolwechselwirkung in den kristallinen Quellen zurückgeführt. Verf. trug Resultate über Messungen an Th^{228} -Quellen aus einem Flüssigkeitsfilm vor, die das Ausmaß der Wirkung des kristallinen Felds in einem Falle zeigten, wo nur die einzige Richtungskorrelationsfunktion $\sin^2 \theta$ erwartet wird. Daniel.

2686 **P. Radvanyi.** *Etude de la capture L sur le krypton 79.* J. Phys. Radium **14**, 25 S—26 S, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Sitzungsbericht.) (Coll. de France, Lab. Chim. nucl.) Mit Hilfe der nur bei gasförmigen radioaktiven Isotopen anwendbaren Wil-

sonkanammermethode wurde das Verhältnis L-Einfang/K-Einfang beim Kr^{79} gemessen. K-AUGER-Elektronen sowie L-AUGER-Elektronen und L-Photonen wurden getrennt gezählt. Gefunden wurden 444 zum K- und 783 zum L-Niveau gehörende Ereignisse, was einem Verzweigungsverhältnis L-/K-Einfang von $0,27 \pm 0,09$ entspricht. Diese Zahl wird mit dem schlecht dazu passenden theoretischen Wert (0,10) verglichen.

Reich.

2687 **Aage Winther and O. Kofoed-Hansen.** *On the coupling constants in β -decay. Evidence from allowed transitions.* K. danske vidensk. Selsk. (Dan. mat. fys. Medd.) **27**, 1—22, 1953, Nr. 14. Es wird untersucht, welche Informationen über die Kopplung beim β -Zerfall aus den erlaubten Übergängen gewonnen werden können, indem die experimentellen ft-Werte mit den berechneten Kernmatrixelementen verglichen werden. Es werden Spiegelübergänge und ein paar begünstigte Übergänge betrachtet. Die aus der Form der β -Spektren, aus Winkelkorrelationen und aus Polarisierungseffekten zu gewinnenden Informationen werden in ihrer Beziehung zu den vorliegenden Betrachtungen diskutiert.

Reich.

2688 **M. J. Laubitz.** *The beta decay of the ground state of ^{26}Al .* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 1033—1036, 1955, Nr. 11 (Nr. 431 A). (1. Nov.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Die Untersuchung galt dem Nachweis des β -Überganges vom Al^{26} . Grundzustand zum ersten Anregungszustand des Mg^{26} bei 1,83 MeV. SiO_2 wurde im Zyklotron mit 5 MeV-Deuteronen beschossen. Die Reaktion $\text{Si}^{28}(\text{d}, \alpha)$ sichert die Bildung von Zuständen mit $T = 0$. Die Aktivität des Präparats hatte 40 d nach dem Beschuss einen konstanten Wert erreicht, und die eigentlichen Messungen begannen weitere 20 d später. Sie wurden mit einem Anthracen-Szintillations-Spektrometer durchgeführt. Zum Nachweis des γ -Übergangs vom Anregungsniveau des Mg^{26} in den Grundzustand diente ein NaJ(Tl)-Kristall. Der Endpunkt des β -Spektrums ergab sich zu $1,17 \pm 0,05$ MeV, die γ -Energie zu $1,76 \pm 0,1$ MeV. Die Ergebnisse sind im Einklang mit dem von KAVANAGH u. a. (Phys. Rev. **97**, 248, 1955) vorgeschlagenen Zerfallsschema.

G. Schumann.

2689 **K. Lidén and N. Starfelt.** *Internal and external bremsstrahlung accompanying the beta rays of P^{32} .* Phys. Rev. (2) **97**, 419—427, 1955, Nr. 2. (15. Jan.) (Lund, Swed., Univ., Radiat. Phys. Dep.) Innere und äußere Bremsstrahlung wurden getrennt mit der gleichen Anordnung gemessen. Das Gamma-Spektrum wurde von 20 bis 1000 keV mit einem NaJ-Szintillationsspektrometer aufgenommen. Die nötigen Korrekturen an den Meßkurven werden ausführlich besprochen. Innere Bremsstrahlung: Die experimentelle Kurve stimmt mit der theoretischen zwischen 20 und 50 keV überein; im Bereich 120 bis 500 keV liegt sie 15% höher, bei 800 keV 45% und bei 1000 keV 70%; die theoretische Kurve basiert auf einem erlaubten Beta-Übergang; jedoch stimmt die experimentelle Kurve auch bei Annahme eines verbotenen Übergangs nicht mit der theoretischen oberhalb 120 keV überein. Die totale Energie der inneren Bremsstrahlung pro Zerfall übertrifft den theoretischen Wert um 21%. Äußere Bremsstrahlung: Es wurde das Spektrum bei vollständigem Abstoppen der P^{32} -Betas in C, Al, Fe, Sn und Pb aufgenommen, bei leichten Elementen stimmt das experimentelle Spektrum gut mit der von ELWERT verbesserten Theorie von BETHE und HEITLER überein, übertrifft aber bei schweren Elementen und hohen Energien die berechneten Werte beträchtlich, z. B. für Pb bei 500 (1000) keV um den Faktor 1,4 (2,0). Die Resultate der Verff. über die innere Bremsstrahlung stehen teilweise im Widerspruch mit denen anderer Autoren; deren Experimente werden diskutiert. Die ELWERTsche Korrektur an der BETHE-HEITLERSchen Theorie liegt zwar in der richtigen Richtung, genügt aber nicht zur Erzielung vollständiger Übereinstimmung.

Daniel.

2690 **N. Starfelt and N. L. Svantesson.** *Internal and external bremsstrahlung in connection with the beta decay of S^{35} .* Phys. Rev. (2) **97**, 708—714, 1955, Nr. 3.

(1. Febr.) (Lund, Swed., Univ. Radiat. Phys. Dep. and Dep. Phys.) Gemessen wurden die beim Beta-Zerfall von S^{35} auftretende innere Bremsstrahlung und die beim Bestrahlen von verschiedenen Stoffen mit S^{35} -Beta-Teilchen auftretende äußere Bremsstrahlung mit einer Apparatur, bei der die Gamma-Strahlung normal auf einen NaJ-Szintillationskristall traf; der Raum, in dem die Strahlung lief, war ausgepumpt (< 1 mm Hg). Innere Bremsstrahlung: Weder Form der spektralen Verteilung noch absolute Ausbeute stimmten mit der Theorie überein. Bei 50 keV war die experimentelle Ausbeute 65% größer als die theoretische, bei 100 keV sogar 180%. Die totale Photonenenergieausbeute pro Beta-Zerfall, $2,23 \cdot 10^{-5}$ mc², war 35% höher als der berechnete Wert. Äußere Bremsstrahlung: Bei Elementen niedriger Ordnungszahl stimmten Theorie und Experiment überein. Bei Elementen höherer Ordnungszahl traten Diskrepanzen auf, die mit der Ordnungszahl wuchsen. So war für Blei der experimentelle Wert bei 50 keV 60% höher als der theoretische und bei 100 keV 170% höher. Daniel.

2691 A. V. Pohm, R. C. Waddell, J. P. Powers and E. N. Jensen. *Beta spectrum of C^{14}* . Phys. Rev. (2) **97**, 432—433, 1955, Nr. 2. (15. Jan.) (Ames, I., State Coll., Inst. Atomic Energy., Dep. Phys.) Über die genaue Form des C^{14} -Beta-Spektrums bestanden experimentelle und theoretische Unklarheiten. Die zur Untersuchung im Zwischenbild-Spektrometer nötigen gleichmäßig dünnen Quellen stellten Verf. folgendermaßen her: Metallisches Lithium wurde auf dünne Kolloidumschichten aufgedampft. Ohne die Folie aus dem Vakuum zu nehmen, wurde sie im Exsiccator aktivem CO_2 und H_2O -Dampf ausgesetzt; dabei bildete sich Li_2CO_3 in dünner, gleichmäßiger Schicht. Die am Szintillationszähler des Spektrometers nötige Korrektur bei kleinen Energien wurde mit Pm^{147} bestimmt, dessen FERMI-Kurve als linear bekannt ist. C^{14} wurde bei verschiedenen Quellendicken gemessen. Bei der dünnsten Quelle, $6 \pm 2 \mu g/cm^2$ Li_2CO_3 auf $6 \pm 2 \mu g/cm^2$ Kolloidium, wurde eine lineare FERMI-Kurve vom Endpunkt, $158,5 \pm 0,5$ keV, bis 7 keV hinab gefunden. Daniel.

2692 G. E. Lee-Whiting. *β -spectrum of Bi^{210} (RaE) and the coupling constants of scalar and tensor interactions in β decay*. Phys. Rev. (2) **97**, 463—468, 1955, Nr. 2. (15. Jan.) (Chalk River, Ont., Can., Atomic Energy Can., Chalk River Lab.) Wenn man für RaE spektroskopisch reine Zustände annimmt, ergeben nur die Konfigurationen $(h_{9/2}; g_{9/2})_1^-$ und $(h_{9/2}; i_{11/2})_1^-$ ein dem beobachteten Wert Rechnung tragendes genügend kleines magnetisches Moment. An Hand zweier DE SHALIT-Diagramme wird gezeigt, daß, im Gegensatz zum zweiten Fall, beim ersten Fall der Zustand mit Spin Null bei vernünftiger Parameterwahl energetisch tiefer liegt. Es dürfte sich bei RaE aber um einen Übergang $1 \rightarrow 0 +$ handeln. Wie eine Analyse des beobachteten Beta-Spektrums mit in der Form $G_S S + G_T T$ angesetzter Wechselwirkung zeigt, gibt von den beiden oben genannten Konfigurationen mit $J = 1$ — nur $(h_{9/2}; i_{11/2})_1^-$ die Spektralform wieder. Wahrscheinlich ist ein ganzer Wertebereich des im wesentlichen G_S/G_T darstellenden Parameters zur Linearisierung des Spektrums geeignet. Verf. wählt einen andern Wert als YAMADA. Der genaue Wert von G_S/G_T läßt sich aus dem RaE-Spektrum nicht erschließen; der vom Verf. gewählte Wert paßt aber gut zu anderweitig erhaltenen Abschätzungen, und man kann ein positives Verhältnis G_S/G_T evident machen. Die Identifizierung der Konfigurationen des RaE-Grundzustands ermöglicht über die entsprechenden ft-Werte die Zuordnung von Schalenmodell-Konfigurationen für andere Kerne in der Nachbarschaft. Aus mehreren Übergängen errechnet man $G_S/G_T = 0,23$. Die ursprünglich gemachte (plausible) Annahme, die RaE-Zustände seien rein, läßt sich weiter in Evidenz setzen unter Benützen der empirischen Tatsache, daß ein Übergang von RaD in den Grund-

zustand von RaE fehlt. Als zusätzlichen Test schlägt Verf. die Messung der Lebensdauer des 47 keV-Niveaus in RaE vor.
Daniel.

2693 Mark Bolsterli and Eugene Feenberg. *Matrix elements in superallowed transitions.* Phys. Rev. (2) **97**, 736—742, 1955, Nr. 3. (1. Febr.) (St. Louis, Miss., Univ., Wayman Crow Lib.) Die bekannten übererlaubten Beta-Zerfälle teilen sich in fünf Klassen ein. Allgemein läßt sich das Matrixelement für übererlaubte Übergänge zwischen zwei Zuständen eines isobarischen Spin-Multipletts in Termen eines Diagonalmatrixelements der Spinoperatoren-Differenz $S_n - S_p$ ausdrücken. Von den fünf erwähnten Typen werden speziell behandelt Typ a (Spiegelübergänge), charakterisiert durch $J I = 0, T_i = T_f = 1/2 (A = 4n \pm 1)$, und Type e, charakterisiert durch $J I = 0, T_i = T_f = 1 (A = 4n)$. Es wird jeweils $|\langle \sigma \rangle|^2$ ausgerechnet; dabei werden die Methoden, die sich früher beim Typ a so bewährt haben, auf Type e übertragen. Die Übergänge Type e werden in folgende Gruppen unterteilt (und getrennt behandelt): 1. Beide ungerade Gruppen des Anfangssystems sind in Dublett-Zuständen ($S_n = S_p = 1/2$); 2. I_n und I_p sind gute Quantenzahlen, $S_n = S_p = 1/2$; 3. jj-Kopplung, ein Loch und ein Teilchen; 4. jj-Kopplung, $j_n = j_p = j$, $I_n = I_p = 1$. Als Evidenz für Übergänge vom Type e werden angeführt und diskutiert die Zerfälle von Al^{24} , P^{28} , Cl^{32} und Sc^{40} . Hier treten die übererlaubten Übergänge wahrscheinlich als starke Komponenten des gesamten Positronenzerfalls auf. Zerfallsschemata der vier Kerne werden vorgeschlagen. Die niedrigsten Zustände mit $T = 1$ in den Tochterkernen, zu denen die übererlaubten Beta-Komponenten führen, liegen 9,52; 9,43; 7,24 bzw. 7,48 MeV über den Grundzuständen der Tochterkerne.
Daniel,

2694 B. M. Rustad and S. L. Ruby. *Gamow-Teller interaction in the decay of He^6 .* Phys. Rev. (2) **97**, 991—1002, 1955, Nr. 4. (15. Febr.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.; New York, N. Y., Columbia Univ.) Das beta-aktive He^6 wurde gemäß $Be^9(n, \alpha) He^6$ durch Bestrahlung von 250 g $Be(OH)_2$ in hochemanienerten Form im Brookhavener Reaktor hergestellt und mit Alkoholdampf als „Träger“ über ein Leitungssystem nach Reinigung in die Meßkammer gepumpt. Die zur Reinheitsprüfung gemessene Halbwertszeit des He^6 betrug $0,85 \pm 0,03$ sec. He^6 -Zerfälle im Quellenvolumen wurden durch Koinzidenzen zwischen den Impulsen aus dem Detektor der Rückstoßkerne (Multiplier vom ALLEN-Typ, Spannungsdifferenz zwischen der ersten Dynode und dem geerdeten Quellenvolumen — 4000 Volt) und dem Beta-Detektor (Stilben-Szintillationszähler) nachgewiesen. Der Beta-Detektor war als Spektrometer ausgebildet. Gemessen wurde die Koinzidenzrate entweder bei festgehaltenem ausgeblendetem Energiebereich im Beta-Spektrum als Funktion des Winkel θ zwischen Elektron und Rückstoßkern, θ im Bereich zwischen 110 und 180°, oder bei festem Winkel θ als Funktion der Beta-Energie. Die Auswertung der Versuche gestaltete sich deshalb relativ einfach, weil bei $He^6 \rightarrow Li^6$ nur A- und T-Wechselwirkung möglich sind. Mit Φ = Winkel zwischen Elektron und Neutrino ergab sich der Koeffizient α in der Korrelationsfunktion $W(\Phi) = [1 + \alpha(p/W) \cos \Phi]$ zu $+0,36 \pm 0,11$ bei 1,25 MeV mittlerer Beta-Energie und zu $+0,31 \pm 0,14$ bei 2,0 MeV. Diese Werte sind mit $\alpha_T = +1/3$ bei rein tensorieller und $\alpha_A = -1/3$ bei rein axialvektorieller Kopplung zu vergleichen. Der durch das Experiment gesetzte Grenzwert für G_A/G_T beweist zusammen mit der beobachteten Abwesenheit von FIERZ-Interferenz bei erlaubten Spektren, daß die Tensorinvariante bei der Wechselwirkung für den Beta-Zerfall des He^6 dominiert.
Daniel.

2695 F. T. Porter, M. S. Freedman, T. B. Novey and F. Wagner jr. *First-forbidden nonunique beta spectra in Re^{186} .* Phys. Rev. (2) **98**, 214—215, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab., Chem. Div.) Gemessen wurde

mit einem Doppellinsen-Koinzidenz-Spektrometer das nichtkoinzidierende und das mit Gamma-Strahlung von 137 keV koinzidierende Beta-Spektrum einer dünnen Re^{186} -Quelle. Als Test wurde Au^{198} gemessen; hier erhielt man eine größtenteils gerade und am energiearmen Ende etwas nach oben gekrümmte FERMI-Kurve für die mit der 411 keV-Gamma-Strahlung koinzidierenden Betas. Bei Re^{186} dagegen wurde eine sich über den größeren Teil des Spektrums erstreckende, am energiearmen Ende wohl etwas ausgeprägtere Krümmung der FERMI-Kurve nach unten beobachtet, also anders als bei den Spektren vom Alpha-Typ. Nach Abzug der koinzidierenden Komponente vom Gesamtspektrum blieb auch für die nichtkoinzidierende Komponente eine FERMI-Kurve der gleichen Art wie oben übrig. Beide Übergänge sind vom Typ Spinänderung eins mit Paritätsänderung. Im Augenblick wird die Energieabhängigkeit der Beta-Gamma-Winkelkorrelation untersucht; die Größe dieses Effekts kann aber nicht hinreichen, um die anomale Form der Beta-Spektren zu erklären. Daniel.

2696 **Torsten Lindqvist** and **C. S. Wu**. *Inner bremsstrahlung from A^{37}* . Phys. Rev. (2) **98**, 231, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.) Bei der mit einem Szintillationsspektrometer durchgeführten Untersuchung wurde besonderer Wert auf den energiearmen Teil des Spektrums gelegt, wegen der dort von verschiedener Seite beobachteten Diskrepanzen zwischen Experiment und SCHIFFScher Theorie. Man fand auch bei dieser Untersuchung viel zu viel energiearme Quanten im Vergleich mit obiger Theorie. Bessere Übereinstimmung mit dem Experiment erzielt man, wenn man p-Elektroneneinfang und COULOMB-Effekt in die theoretische Behandlung miteinbezieht. Daniel.

2697 **F. G. Hess** and **W. Opechowski**. *On the theory of radiative beta decay and electron capture*. Phys. Rev. (2) **99**, 1654, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Brit. Columbia.)

2698 **D. C. Peaslee**. „Normalized“ β interactions. Phys. Rev. (2) **99**, 1654, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.)

2699 **M. A. Preston**. *The coupling constants of the beta-decay interaction and the decay of Rb^{87}* . Phys. Rev. (2) **99**, 1654, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (McMaster Univ.) Schön.

2700 **G. Baekensstoss** und **K. Wohlleben**. *Intensitätsmessungen der energiereichen γ -Strahlung von RaC'* . Z. Naturf. **10a**, 384—386, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Freiburg/Br., Univ., Phys. Inst.) Mit einem NaJ-Szintillationsspektrometer mit oszillographischer Registrierung wurde der energiereiche Teil der γ -Strahlung eines Radiumpräparates untersucht. Das Intensitätsverhältnis der bekannten Linien von 1,76, 2,20 und 2,42 MeV wurde zu 3,22:1,00:0,48 bestimmt. Die absolute Intensität des 2,42 MeV Überganges wurde durch Vergleich mit der 2,62 MeV γ -Strahlung von ThC' zu $(8,9 \pm 0,5) \cdot 10^6/\text{mgRa} \cdot \text{sec}$ gemessen.

Mayer-Kuckuk.

2701 **H. Nabholz**, **P. Stoll** und **H. Wäffler**. *Die Richtungsverteilung der im Prozeß $\text{Li}^7(p,\gamma)\text{Be}^8$ emittierten Gammastrahlung und die Anregungszustände von Be^8* . Helv. phys. acta **23**, 858—863, 1950, Nr. 6/7. (10. Dez.) (Zürich, ETH.) Die Winkelverteilungen der beiden Gamma-Strahlen (17,6 und 14,6 MeV) aus dem 17,6 MeV-Niveau von Be^8 wurden zerlegt mit zwei Zählrohren in Koinzidenz gemessen, zerlegt mit Photoplatten über die Kernphotospaltung des Kohlenstoffs. Die zerlegte Strahlung ist schwach anisotrop, das Intensitätsverhältnis 14,6 MeV- zu 17,6 MeV-Strahlung ist stark anisotrop; für die Anisotropie ist also die intensitätsärmere 14,6 MeV-Komponente verantwortlich. Zusammen mit der Forderung, daß der Alpha-Zerfall des 17,6 MeV-Niveaus verboten sei, führen die Daten zu der Zuordnung $J = 1 +$ (oder $3 +$) für das 17,6 MeV-Niveau. Die Energie-

verteilungen der einzelnen, aus Kohlenstoffkernen mit gleicher Gesamtenergie (Spaltung mit 14,6 MeV- bzw. 17,6 MeV-Gamma-Strahlung) stammenden Alpha-Teilchen werden in zwei Diagrammen gebracht. In der 17,6 MeV-Kurve findet man ein ausgeprägtes Maximum bei 4,8 MeV und ein schwächeres bei 1 MeV, bei der 14,6 MeV-Kurve ein Maximum bei ca. 3,6 MeV und ein weiteres, noch nicht zu erklärendes bei 0,6 MeV.

Daniel.

2702 T. Wiedling. *The angular correlation of Ni⁶⁰*. Ark. Fys. 7, 69—71, 1954, H. 1/2, Nr. 6. (Stockholm, Univ., Phys. Inst.) Um die Differenz zwischen dem zuletzt gemessenen (H. AEPPLI u. a., s. diese Ber. 32, 1011, 1953) und dem theoretischen Wert für die Winkelkorrelation der beim Zerfall des Co⁶⁰ emittierten γ -Strahlen zu klären, untersuchte der Verf. die Winkelkorrelation mit zwei Szintillationszählern. Nach Ansicht des Verf. sind die bisher für die Korrektur des begrenzten Winkelaufhebungsvermögens verwandten Methoden zu ungenau, um eine Diskussion der oben erwähnten Differenz zu erlauben. Sein unkorrigierter Wert stimmt mit dem der oben genannten Verff. überein.

Vincent.

2703 V. E. Scherrer, W. R. Faust and B. A. Allison. *Cascade γ rays from 2,5-Mev neutron bombardment of gold, iodine and chromium*. Phys. Rev. (2) 98, 224, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) Ein Gamma-Koinzidenzspektrometer mit hoher Nachweiswahrscheinlichkeit für Einfach-Ereignisse und Zweifach- und Dreifach-Kaskaden wurde zur Untersuchung von Impulshöhenverteilungen beim Beschuß von Au, J und Cr mit 2,5 MeV-Neutronen benutzt. Au: Gammas von 0,98; 1,38 und 1,98 MeV sind einzeln in Kaskade mit einer 0,25 MeV-Gamma-Strahlung. Ferner beobachtete man eine Gamma-Strahlung von 0,54 MeV, nicht in Kaskade mit den andern. J und Cr: Jeweils mehrere Gamma-Strahlen in Kaskade.

Daniel.

2704 S. Bashkin and R. R. Carlson. *Gamma rays from proton bombardment of Li⁶*. Phys. Rev. (2) 98, 230, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (State Univ. Iowa.) Beim Beschuß von Li⁶ mit Protonen im Energiebereich 180 bis 415 keV wurde eine Gamma-Strahlung von 0,43 MeV beobachtet. Am dicken Target wurde die Ausbeute zu $7 \cdot 10^{-13}$ (180 keV) bzw. $17 \cdot 10^{-12}$ (415 keV) Quanten/Proton gemessen. Diese Strahlung wurde als Teil der Kaskade vom breiten, dritten angeregten Zustand von Be⁷ bei etwa 6,4 MeV gedeutet. Die Folgerungen werden diskutiert.

Daniel.

2705 S. B. Burson, W. C. Jordan and J. M. LeBlanc. *Decay of ²²Ti⁵¹ (5,8 min)*. Phys. Rev. (2) 98, 230, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne Nat. Lab.) Ti⁵¹ wurde mit einem Szintillations-Koinzidenz-Spektrometer untersucht. Man fand Gammas von 0,32; 0,61 und 0,92 MeV, Intensitätsverhältnis 100:1:5, und 0,32—0,61 MeV-Koinzidenzen. Von den beiden Beta-Komponenten koinzidiert die härtere (etwa 2,4 MeV) mit der 0,32 MeV-Gamma-Strahlung und die weichere (1,8 MeV) mit der 0,92 MeV-Gamma-Strahlung. Ein Beta-Übergang zum Grundzustand von V⁵¹ wurde nicht beobachtet. Die gesamte Zerfallsenergie beträgt $2,7 \pm 0,2$ MeV.

Daniel.

2706 Berol L. Robinson and Richard W. Fink. *Electromagnetic radiations of Cs¹³²*. Phys. Rev. (2) 98, 231, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 221. (Univ. Arkansas.) Cs¹³² wurde durch Beschuß von CsCl mit 80 MeV-Protonen hergestellt und chemisch abgetrennt. Es wurde eine Halbwertszeit von 6,2 d gemessen. Im Szintillationsspektrometer fand man Gammas von 669; 1100 und 1265 keV, Intensitätsverhältnis 1000:7:8, und Röntgen Gamma- und Gamma-Gamma-Koinzidenzen. Die 1265 keV-Strahlung koinzidiert nicht mit der 669 keV-Strahlung. Elektroneneinfang zum Grundzustand von Xe¹³² ist verboten: Cs¹³² hat $I \geq 2$. Ferner beobachtete man Gammas von 395 und 550 keV, die Cs¹²⁹ zuzuordnen sind.

Daniel.

2707 G. R. Satchler. *Gamma radiation following the surface scattering of nucleons.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 1037—1040, 1955, Nr. 11 (Nr. 431A). (1. Nov.) (Oxford, Clarendon Lab.) Die vorliegenden Berechnungen wurden mit der BORN-schen Näherung durchgeführt. Experimente über (n, p)- und (p, n)-Prozesse im Energiebereich 10—30 MeV, wo die Kerne praktisch schwarz sind, zeigen, daß die Nukleonengruppen mit geringem Energieverlust deutliche Maxima in Vorwärtsrichtung und wesentlich größere Intensitäten besitzen, als man bei Verdampfung eines Zwischenkerns zu erwarten hätte. Die Berechtigung der daraus abgeleiteten Vorstellung, daß solche Prozesse hauptsächlich durch direkte Stöße mit Nukleonen an der Kernoberfläche zustandekommen, läßt sich prüfen mittels der Winkelbeziehungen zwischen den herauskommenden Nukleonen und irgendwelchen γ -Strahlen, die bei den Reaktionen angeregt werden. Im allgemeinen Fall hängen die Korrelationen von der Natur der Zweikörperkräfte ab, doch weisen sie Symmetrien auf, die für den vermuteten Mechanismus charakteristisch sind. Diese Symmetrien beziehen sich auf die Richtung des Kernrückstoßes, die bei Zwischenkernbildung keine Rolle spielt. Einige spezielle Fälle werden etwas genauer durchgerechnet. Wenn die γ -Messung nicht in Koinzidenz mit in bestimmter Richtung emittierten Nukleonen erfolgt, verliert man die Symmetrie um die dann nicht mehr festzulegende Rückstoßrichtung, und die Deutung der Ergebnisse mit Bezug auf Diskriminierung gegen Zwischenkernbildung wird sehr erschwert.
G. Schumann.

2708 G. R. Satchler. *Polarization in nuclear reactions,* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 1041—1044, 1955, Nr. 11 (Nr. 431 A). (1. Nov.) (Oxford, Clarendon Lab.) Die komplizierten Formeln für Winkelverteilung und Polarisation der Produkte von Kernreaktionen, die durch polarisierte Teilchen oder Photonen ausgelöst werden, vereinfachen sich für spezielle Fälle beträchtlich. Unter der Voraussetzung, daß die Winkelverteilung der von einer durch nicht-polarisierte Strahlen ausgelösten Reaktion emittierten Intensität bekannt ist, wird eine einfache Vorschrift gegeben zur Berechnung der Verteilung für den Fall, daß entweder der einfallende Strahl polarisiert ist oder die Polarisation des austretenden Strahls gemessen wird, vorausgesetzt, daß dieser aus Photonen oder Teilchen mit Spin $1/2$ besteht. Die Theorie wird angewendet auf die elastische Streuung energiearmer Nukleonen durch einen Potentialtopf mit Spin-Bahn-Term.
G. Schumann.

2709 G. R. Satchler. *Deuteron stripping and the collective nuclear model.* Phys. Rev. (2) **97**, 1416—1417, 1955, Nr. 5. (1. März.) (Oxford, Engl., Clarendon Lab.) Im Fall schwacher Kopplung ist der Beitrag der kollektiven Bewegung zur Einfangwahrscheinlichkeit von erster Ordnung in der Oberflächenkopplung nur für Einfang in Vibrationszustände; für andere Zustände ist er von zweiter Ordnung und beläuft sich auf einige Prozent in der reduzierten Breite. Im Fall starker Kopplung ist Einfang in Rotationszustände möglich; wegen der Oberflächenkopplung sind auch an sich verbotene Prozesse mit verringerter Wahrscheinlichkeit zu erwarten. In der allgemeinen Formel für die reduzierte Breite auftretende Ausdrücke werden angegeben für die Spezialfälle g-g-Targetkern mit Spin Null und g-u-Targetkern, beides bei $j_n = j$; der von der Oberflächenkopplung herührende Beitrag der Zustände mit $j_1 = j$ wird abgeschätzt. Selbst bei mittelschweren Kernen mit ihren hohen, die Interpretation von Rotationsniveaus erschwerenden COULOMB-Bergen sollte sich die Theorie durch Beobachtung einer Familie von Rotationszuständen, die alle zum gleichen Vibrationszustand gehören, prüfen lassen.
Daniel.

2710 D. A. Hancock and F. Verdaguer. *The absolute determination of resonant energies for radiative capture of protons by sodium in the energy range below 530 kev.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 1080—1081, 1955, Nr. 11 (Nr. 431 A). (1. Nov.)

(Aldermaston, Berks., Assoc. Elect. Industr. Ltd., Res. Lab.) NaCl-Auffänger von 25, 4 und 0,8 keV wurden mit Protonen eines elektrostatischen Generators beschossen. Zum γ -Strahlen-Nachweis diente ein NaJ(Tl)-Szintillationszähler. Die Genauigkeit ist gegenüber den älteren Messungen wesentlich verbessert.

Resonanzenergie

keV	250,8 \pm 0,2	307,8 \pm 0,3	373,5 \pm 0,4	443,8 \pm 0,6	510,9 \pm 0,6
relative Ausbeute	1	110	2	4	65
Halbwertsbreite	0,3 \pm 0,2	0,8 \pm 0,3	2,0 \pm 1,0	0,8 \pm 0,3	0,8 \pm 0,3

G. Schumann.

2711 S. Colombo, A. Rossi and A. Scotti. *A precision re-measurement of the ^{60}Ni gamma-gamma directional correlation function.* Nuovo Cim. (10) 2, 471—486, 1955, Nr. 3. (1. Sept.) (Milano, Univ., Ist. Naz. Fis. Nucl.) Co^{60} zerfällt mit einer Halbwertszeit von 5,2 a zum zweiten angeregten Zustand von Ni^{60} , der durch eine γ -Kaskade mit 1,17 und 1,33 MeV in den Grundzustand übergeht. Es wird angenommen, daß diese Kaskade vom Typ elektrischer Quadrupol-elektrischer Quadrupol ist. Für die Anisotropie bei 180° würde sich dann $A(\theta) = W(\pi)/W(\pi/2) = 1,6667$ ergeben und für die Richtungskorrelationsfunktion $W(\theta) = 1 + \cos^2 \theta/8 - \cos^4 \theta/24$, ferner für die Lebensdauer des Zwischenzustands der Kaskade $8 \cdot 10^{-12}$ sec. Zur Nachprüfung verwandten Verf. eine zylindrische Probe Co^{60} mit 0,8 mm Durchmesser und 1 mm Höhe von $60 \mu\text{C}$. Als Detektoren wurden Anthracenkristalle von 1" Dicke und 1" Durchmesser, umgeben mit MgO -Pulver, in Verbindung mit Elektronenvervielfachern mit Photozelle (photomultiplier) vom Typ Du Mont 6292 benützt. Die Auflösungszeit des Koinzidenzkreises betrug $4 \cdot 10^{-8}$ sec. Die systematischen Fehler und die anzubringenden Korrekturen werden diskutiert. Die Winkel zwischen den Achsen der Zähler betrugen $90, 105, 120, 135, 150, 165$ und 180° . Die Werte für $A(\theta)$ sind tabelliert, die Übereinstimmung mit den theoretischen Forderungen ist sehr gut. Dies bestätigt, daß der Einfluß von extranuklearen Feldern zu vernachlässigen ist.

M. Wiedemann.

2712 I. Kay and H. E. Moses. *The determination of the scattering potential from the spectral measure function. I. Continuous spectrum.* Nuovo Cim. (10) 2, 917 bis 961, 1955, Nr. 5. (1. Nov.) (New York, Univ., Inst. Math. Sci.) Es wird gezeigt, wie aus der Theorie der Operatoren in einem Vektorraum eine verallgemeinerte Form der GELFAND-LEVITAN-Beziehung zur Bestimmung der Streupotentiale aus Spektralfunktionen erhalten werden kann. Der Teil I behandelt den Fall, daß die gestörte sowie die ungestörte HAMILTON-Funktion das gleiche rein kontinuierliche Spektrum besitzen. Es wird im HILBERTSchen Raum gerechnet.

Busz-Peuckert.

2713 J. W. Gardner. *Transport of energy by knock-on electrons.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) 68 1072—1077, 1955, Nr. 11 (Nr. 431 A). (1. Nov.) (Sydney, Univ., School Phys.) Ganz abgesehen davon, ob die Proportionalität zwischen der Zahl der von einem Teilchen in einem Material erzeugten Ionenpaare und der zu ihrer Erzeugung nötigen Energie erfüllt ist, kann der auf diese Weise berechnete Energieverlust nicht ohne weiteres dem tatsächlichen Verlust des Primärteilchens beim Durchlaufen der Schicht gleichgesetzt werden. Einerseits können knock-on-Elektronen in die Schicht eintreten und Ionen erzeugen, die nichts mit dem Energieverlust des Primärteilchens in der Schicht selbst zu tun haben, andererseits können in der Schicht erzeugte knock-on-Elektronen die Schicht verlassen und Energie wegtransportieren, die das Primärteilchen in der Schicht verloren hat. Demgemäß wird der Einfluß der knock-on-Elektronen auf den mittleren Energieverlust je Ionenpaar und auf die Schwankungen um diesen Wert berechnet. Der erste Punkt wird quantitativ behandelt durch Lösung der Diffusionsgleichung für die mittlere Zahl der das Primärteilchen begleitenden Elektronen in Abhängigkeit von Energie und Schichtdicke, der zweite nur qualitativ. Anwendung auf

den Energieverlust von 10^9 eV- μ -Mesonen in einer kugelförmigen Stahlionisationskammer (1/16" Wandstärke, Ar-Füllung 50 at) liefert für den Mittelwert eine Korrektur von 1 bis 2%. Hinsichtlich der Schwankungen kann das Gleichgewicht zwischen ein- und austretenden knock-on-Elektronen beträchtlich gestört sein, besonders für den Ausläufer der Energieverteilung nach hohen Energien zu.

G. Schumann.

2714 L. Wolfenstein. *Possible triple-scattering experiments.* Phys. Rev. (2) **96**, 1654—1658, 1954, Nr. 6. (15. Dez.) Berichtigung ebenda **98**, 1870, 1955, Nr. 6. (15. Juni.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol.) Experimente über die Spinabhängigkeit der Streumatrix des zweiten Streuers zu erhalten. Im allgemeinen können zwei neue Parameter, die die Streuung beschreiben, mittels zweier verschiedener Experimente bestimmt werden, eines, in dem die aufeinanderfolgenden Streuebenen parallel sind, und eines, in dem die aufeinanderfolgenden Streuebenen rechtwinklig zueinander stehen. Der Zusammenhang zwischen diesen Parametern und der Streumatrix wird für die Fälle Streuung von Protonen an einem Target mit Spin Null und Proton-Proton-Streuung gegeben. Für den ersten Fall wird die Größe der Links-Rechts-Asymmetrie beim dritten Streuprozess auf der Basis eines auf FERMI zurückgehenden phänomenologischen Modells in BORNScher Näherung berechnet. Weitere experimentelle Möglichkeiten für p-p-Streuung werden diskutiert. (Übersetzung d. Zusammenfg.) Daniel.

2715 Kenneth A. Johnson. *Nucleon-antinucleon scattering and vacuum polarization.* Phys. Rev. (2) **96**, 1659—1660, 1954, Nr. 6. (15. Dez.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ.) Im Verlauf einer Überprüfung der Vakuumpolarisation des symmetrischen pseudoskalaren Mesonfeldes schien es angebracht, den Querschnitt für die Streuung von Nukleonen an Antinukleonen in einer Näherung zu berechnen, in der die Polarisierung des Mesonenfeldes eine wichtige Rolle spielt. Verf. benutzt den Teil des Wechselwirkungsoperators, der eine virtuelle Einquanten-Vernichtung des Nukleon-Antinukleon-Paares darstellt. Gerechnet wird mit der kovarianten Form der Zweikörpergleichung in einer einfachen Näherung. Die benutzte GREENsche Funktion für die Mesonen ist auf Strahlungseffekte erster Ordnung korrigiert. Die resultierende S-Matrix ist, wie gezeigt wird, unitär. Der Querschnitt, für den eine Kurve gebracht wird, ist nahezu unabhängig von der Kopplungskonstanten.

Daniel.

2716 J. L. McHale and R. M. Thaler. *A variational principle for tensor forces.* Phys. Rev. (2) **98**, 273, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Alamos Sci. Lab.) Bei der Berechnung von Nukleon-Nukleon-Streuung ist es bequem, das SCHWINGERSche Variationsprinzip für Paarzustände in Termen gewisser Größen $X_{\alpha, \beta}$ und $Y_{\alpha, \beta}$, die in $\begin{pmatrix} u_j^i \\ w_j^i \end{pmatrix}$ vorkommen, zu formulieren. Die

stationären Ausdrücke für X , Y verhindern eine getrennte Behandlung. Die Diagonalisierung der S-Matrix stellt dem Mischparameter η eine (angegebene) Bedingung. Die Modifizierung der Bedingung für η führt zu den gebräuchlichen komplexen phase shifts der nichtdiagonalisierten Matrix.

Daniel.

2717 D. R. Yennie, D. G. Ravenhall and B. W. Downs. *A modified Born approximation for electron scattering calculations.* Phys. Rev. (2) **98**, 277, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Stanford Univ.) Obgleich allein bei schweren Elementen inadäquat, kann die BORNSche Näherung in modifizierter Form doch zur Störungsrechnung an Zusatzeffekten der Elektronenstreuung an schweren Kernen bei hoher Energie verwandt werden; bei dem Verfahren der Verff. wird die numerisch exakt errechenbare ungestörte Streuwelle für ein Zentralpotential

analytisch approximiert, was die Methode einfach macht. Das Verfahren soll zur Abschätzung der Empfindlichkeit der Streuung in kleine Winkel gegen kleine Änderungen in der radialen Ladungsverteilung benutzt werden. Daniel.

2718 J. Shapiro and M. A. Preston. *Calculations on charge independence with repulsive core potentials*. Phys. Rev. (2) **99**, 1654, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Toronto; McMaster Univ.)

2719 A. J. Ferguson and A. E. Litherland. *Analysis of triple angular correlations in nuclear bombardment experiments*. Phys. Rev. (2) **99**, 1654—1655, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Chalk River Lab.) Schön.

2720 A. S. Wall, J. R. Rees and K. W. Ford. *Elastic scattering of 22-Mev alpha particles*. Phys. Rev. (2) **97**, 726—732, 1955, Nr. 3. (1. Febr.) (Bloomington, Ind. Univ.) Die Winkelverteilung elastisch gestreuter 22 MeV- α -Teilchen wurde hinter Silber-, Gold- und Bleifolien gemessen. Der differentielle Streuquerschnitt folgt bei kleinen Winkeln dem RUTHERFORDSchen Streugesetz, weicht jedoch von einem kritischen Winkel an derart ab, daß zunächst ein Anwachsen (Au und Pb) und dann ein monotoner Abfall von σ/σ_c stattfindet. σ_c bedeutet den COULOMB-Streuquerschnitt. Beim Silber ist das Anwachsen nicht vorhanden. Die Ergebnisse an Gold und Blei können der Theorie von BLAIR (s. diese Ber. **34**, 2174, 1955) angepaßt werden, während dies beim Silber nicht gelingt. Die Kernradien folgen dem Gesetz $R = r_0 A^{1/3}$ mit $r_0 = 1,5 \cdot 10^{-13}$ nur dann, wenn für das α -Teilchen eine Größe von $2,5 \cdot 10^{-13}$ angenommen wird, was offensichtlich zu groß ist. Knecht.

2721 R. W. Lowen. *Phase-shift analysis of the elastic scattering of protons by He³*. Phys. Rev. (2) **96**, 826, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Minnesota.) Die experimentellen Daten der elastischen Streuung von Protonen (1,01—3,52 MeV) an He³ können durch eine S-Wellen-Phasenverschiebung und eine p-Wellen-Phasenverschiebung ohne Berücksichtigung einer Spinabhängigkeit erklärt werden. Knecht.

2722 Theodore Jorgensen jr. *Comparison of proton energy loss by integral and differential experiments*. Phys. Rev. (2) **96**, 835, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Univ. Nebraska.) Die für Reichweitebestimmungen vorhandene Apparatur wurde etwas modifiziert, um das Verhältnis $(\Delta E/\Delta X)_I$, (differentiell) zu $(\Delta E/\Delta X)_R$ (aus Reichweite) von Gasen zu bestimmen. Die nach den zwei Methoden gemessenen Werte sind bei denjenigen Gasen praktisch gleich, in denen keine übermäßig große Protonenstreuung stattfindet. Knecht.

2723 T. S. Webb, F. B. Hagedorn, W. A. Fowler and C. C. Lauritsen. *Elastic scattering of protons by F¹⁹*. Phys. Rev. (2) **96**, 851, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Inst. Technol., Kellogg Radiat. Lab.) Der differentielle Streuquerschnitt für elastische Protonenstreuung an F¹⁹ wurde im Protonenenergiebereich von 0,55 bis 1,8 MeV bei Streuwinkeln von 90°, 125° und 159° (Schwerpunktsystem) mit dicken LiF-Targets und mit Hilfe von magnetischer Analyse der gestreuten Protonen untersucht. Es zeigten sich deutliche Anomalien bei Energien, die bekannten γ -Resonanzen entsprechen. Zwischen diesen Anomalien wird der RUTHERFORDSche Streuquerschnitt bestätigt. Die Messungen sollen auf Vorwärtswinkel ausgedehnt werden. Knecht.

2724 Bruce Cork and Walter Hartsough. *Elastic scattering of 9,7-Mev protons by alpha particles*. Phys. Rev. (2) **96**, 859, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California, Dep. Phys., Radiat. Lab.) Es wurde im Winkelbereich von 17° bis 154° mit einer statistischen Meßgenauigkeit von $\pm 1\%$ gemessen. Die Streuquerschnitte für Winkel kleiner als 90° stimmen mit bereits

veröffentlichten Werten überein, während bei den Rückwärtswinkeln nur etwa 75% der veröffentlichten Werte gemessen wurde. Knecht.

2725 A. Garren. *Coulomb interference effects in proton-proton scattering*. Phys. Rev. (2) **96**, 1709—1710, 1954, Nr. 6. (15. Dez.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol., Dep. Phys.) COULOMB-Interferenzeffekte bei Proton-Proton-Streuung sind geeignet zur Aussonderung einer Kombination von Phasenverschiebungen aus verschiedenen Kombinationen, die alle gleich gut den Wirkungsquerschnitt und die Polarisation bei reiner Kernwechselwirkung beschreiben. Es werden sieben verschiedene Kombinationen angegeben, aus denen jeweils für 213 MeV-Protonen ein $\sigma(\theta) = 3,56 \text{ mb/sterad}$ unabhängig von θ und eine Polarisation $P(45^\circ) = 0,22$ errechnet werden kann. Dabei wurde zugrunde gelegt, daß nur s-Wellen und p-Wellen in die Wechselwirkung eingehen. Die Polarisation bei 15° , wo die COULOMB-Interferenzeffekte am stärksten sind, ist für die sieben Fälle jedoch verschieden, was eine Handhabe für die Aussonderung der richtigen δ -Kombination gibt. Knecht.

2726 E. Heiberg, U. Kruse, J. Marshall, L. Marshall and F. Solmitz. *Slowing down of polarized protons*. Phys. Rev. (2) **97**, 250—251, 1955, Nr. 1. (1. Jan.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Stud.) Ein zu 54% polarisierter Strahl von 425-MeV-Protonen wurde nach Durchgang durch verschieden dicke Materialien wie Paraffin, C, Cu und Pb auf den Polarisationsgrad untersucht, indem die Asymmetrie der elastischen Streuung der abgebremsten Protonen an Be ermittelt wurde. Es zeigte sich, daß der bis auf 150 MeV abgebremste Protonenstrahl praktisch denselben Polarisationsgrad hat wie der primäre, gleichgültig welches Z oder welchen Kernspin die Bremssubstanz hat. Unterhalb 150 MeV scheint die durch elastische Streuung erzeugte Polarisation abzunehmen. Knecht.

2727 D. R. Sweetman. *The elastic scattering of protons by helium 3*. Phil. Mag. (7) **46**, 358—360, 1955, Nr. 374. (März.) (Birmingham, Univ., Dep. Phys.) Zur Untersuchung der Streuung von Protonen an He^3 wurde im 60 inch-Zyklotron in Birmingham He , welches mit He^3 zu 2% angereichert war, mit einer Energie von 14,9 MeV auf eine Polythenfolie geschossen. Die Winkelverteilung der gestreuten Protonen im Schwerpunktsystem zeigt ein ausgesprochenes Minimum bei 90° und einen steilen Anstieg bei 180° . Die Verteilung stimmt nicht mit den von SWAN (s. diese Ber. **33**, 854, 1954) gegebenen theoretischen Kurven überein. Vincent.

2728 T. Eriksson. *Polarization of high energy protons scattered by iron*. Nuovo Cim. (10) **2**, 907—910 1955, Nr. 5. (1. Nov.) (Uppsala, Univ., Inst. Mech. a. Math. Phys.) Die Polarisation von Protonen bei Streuung an Fe wird für die Protonenenergien 90, 150, 225 und 400 MeV nach dem WKB-Verfahren berechnet. Im Unterschied zu der Arbeit von S. KÖHLER (s. das nachstehende Ref.) wird die Radialabhängigkeit der Wechselwirkung als Potentialtopf mit schräger Wand angesetzt. Die Ergebnisse zeigen denselben allgemeinen Verlauf wie bei KÖHLER, stimmen aber bei 90 MeV besser mit der Erfahrung überein. Emendörfer.

2729 S. Köhler. *Polarization of high energy nucleons scattered by nuclei*. Nuovo Cim. (10) **2**, 911—916, 1955, Nr. 5. (1. Nov.) (Uppsala, Univ., Inst. Mech. a. Math. Phys.) Für 90- und 135-MeV-Protonen wird die Polarisation bei Streuung an C, Al und Fe in BORNScher Näherung, für Streuwinkel $\lesssim 30^\circ$, unter Annahme eines zentralen Wechselwirkungspotentials zwischen Proton und Kern und einer Spin-Bahn-Kopplung nach FERMI (s. diese Ber. **33**, 2592, 1954) berechnet. Die Potentialkonstanten werden für ein am Kernrand abgeschnittenes Parabelpotential durch die gemessenen Wirkungsquerschnitte σ_t und σ_a festgelegt. — Bei 135 MeV erhält man gute Übereinstimmung mit dem Experiment, besonders für Fe. Bei 90 MeV ist die berechnete Polarisation zu hoch. Emendörfer.

2730 **David Cohen.** *Proton bremsstrahlung.* Phys. Rev. (2) **99**, 1629, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Miami.)

2731 **A. Dalgarno and G. W. Griffing.** *A quantum mechanical calculation on the stopping cross section of hydrogen atoms for protons.* Phys. Rev. (2) **99**, 1653—1654, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Belfast, Queen's Univ.; Geophys. Res. Direct.) Schön.

2732 **J. M. Calvert, A. A. Jaffe, A. E. Litherland and E. E. Maslin.** *Neutron groups from deuteron stripping by ^{23}Na , ^{27}Al and ^{31}P .* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 1008—1016, 1955, Nr. 11 (Nr. 431 A). (1. Nov.) (Liverpool, Univ., Nucl. Phys. Res. Lab.) Die Untersuchungen erfolgten mit einem Neutronenspektrometer (Holt und Litherland, s. diese Ber. **34**, 1457, 1955), das im wesentlichen aus einer Hochdruck-Dreifach-Ionisationskammer bestand, mit der die Reichweite der in einem wasserstoffhaltigen Absorber erzeugten Rückstoßprotonen in einem engen Winkelbereich gemessen wurde. Es konnte um den Auffänger gedreht werden, die Winkelauflösung betrug 3° . Der primäre Deuteronenstrahl hatte eine Energie von 9 MeV und wurde überwacht durch Integration des auf den Auffänger fallenden Strahlstroms und durch Registrierung der von den (d, p)-Reaktionen im Auffänger stammenden Protonen in einem Anthracen-Szintillationszähler. Obgleich anscheinend vielfach ein von Zwischenkernbildung herrührender Untergrund den Winkelverteilungen überlagert ist, wurde nichts subtrahiert, weil die gemessenen relativen Wirkungsquerschnitte einen Fehler von $\pm 20\%$ und die absoluten einen bis $\pm 50\%$ haben dürften. Die Wirkungsquerschnitte für die Erzeugung der verschiedenen Neutronengruppen (acht für Na^{23} (d, n), zehn für Al^{27} (d, n) sieben für P^{31} (d, n)) und ihre Winkelabhängigkeit werden diskutiert mit Bezug auf die Eigenschaften der betreffenden Niveaus. Insbesondere werden für den Fall $A = 28$ die Ergebnisse der Abstreifprozesse Al^{27} (d, p) und Al^{27} (d, n) einander gegenübergestellt. G. Schumann.

2733 **W. B. Cheston.** *Proton polarization in (d, p) reactions.* Phys. Rev. (2) **96**, 1590—1592, 1954, Nr. 6. (15. Dez.) (Minneapolis, Minn., Univ.) Die Polarisation von Protonen aus (d, p)-Reaktionen wird berechnet unter der Annahme, daß „Stripping“ der primäre wirksame Mechanismus sei. Es wird dabei ein Proton-Kernwechselwirkungspotential vom Spin-Bahn-Typ zugrunde gelegt, wie es bei der Beschreibung von Polarisierungseffekten bei Neutronenstreuung schon mit Erfolg benutzt wurde. Das Modell wird auf die spezielle Reaktion C^{12} (d, p) C^{13} für $E_d = 3.29$ MeV angewandt. Für einen Protonenwinkel von 10° wird eine Polarisation von -22% errechnet. Bei 20° sind -14% zu erwarten und bei 40° -26% . Knecht.

2734 **L. N. Cooper and W. Tobocean.** *Deuteron stripping and the problem of nuclear radii.* Phys. Rev. (2) **97**, 243—244, 1955, Nr. 1. (1. Jan.) (Princeton, N. J., Inst. Adv. Study.) Aus der Streuung energiereicher Elektronen konnte bisher für die geladene Kernmaterie (Protonen) ein Radius $R \approx 1.2 \cdot A^{1/3} \cdot 10^{-13}$ cm abgeleitet werden. Auf der anderen Seite ergab sich aus der Streuung von 90 MeV Neutronen und aus unelastischen Stoßquerschnitten, daß die gesamte Kernmaterie (insbesondere die Neutronen) in einem größeren Volumen verteilt ist. Verf. schlagen nun vor, die Wirkungsquerschnitte von Stripping-Reaktionen zu messen. Die Wirkungsquerschnitte sind nämlich proportional der Wahrscheinlichkeit für das Auffinden des abgestreiften Protons oder Neutrons an der Oberfläche des Endkerns. Die reduzierten Breiten des letzten Protons oder Neutrons gehen ebenfalls proportional mit dieser Wahrscheinlichkeit. Wenn die Protonen also in der Tat auf ein kleineres Volumen des Gesamtkerns beschränkt sind, dann müßten die reduzierten Protonenbreiten kleiner sein als die reduzierten Neutronenbreiten. Am besten geeignet für solche Messungen scheinen Spiegelkerne zu

sein, da die Beeinflussung der reduzierten Breiten durch andere Faktoren die gleiche wäre. Beispielsweise könnte man die reduzierten Breiten vergleichen, die aus den Wirkungsquerschnitten der Reaktionen Ca^{40} (d, p) Ca^{41} und Ca^{40} (d, n) Sc^{41} errechnet werden.

Knecht.

2735 W. Selove. *Resonant effects and spin dependence in potential scattering of slow neutrons*. Phys. Rev. (2) **92**, 941—942, 1953, Nr. 4. (15. Nov.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ.) Diskussion der Resonanzeffekte bei der Potentialstreuung langsamer Neutronen. Besonders eingehend wird der Fall des Be^9 behandelt, das eine starke Resonanz, aber nur schwache Spinabhängigkeit zeigt. Verf. zeigt, wie sich das vereinbaren läßt.

Faissner.

2736 J. E. Evans. *Contour diagrams of thermal neutron absorption cross sections*. Phys. Rev. (2) **96**, 849, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Phillips Petrol. Co., Atomic Energy Div.) Die für gg-, gu-, ug- und uu-Kerne aufgezeichneten Diagramme zeigen, daß im allgemeinen die Absorptionsquerschnitte von neutronenarmen bzw. protonenreichen Kernen größer sind.

Knecht.

2737 John D. Seagrave. *Elastic and inelastic scattering of 14-Mev neutrons by deuterons*. Phys. Rev. (2) **96**, 855, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Alamos Sci. Lab.) Die Winkelverteilung der Protonen und Deuteronen wurde mit einem Zählerteleskop gemessen. Durch gleichzeitige Messung von E und dE/dx wurden die Teilchen identifiziert. Als Target diente deuteriertes Polyäthylen. Der beobachtete differentielle Wirkungsquerschnitt für elastische n-d-Streuung von 0° bis 55° ist im Einklang mit den Photoplattenmessungen von ALLRED et al. (Phys. Rev. **91**, 90, 1953). Die Energieverteilung der Zerfallsprotonen aus dem Prozeß $\text{D} (n, 2n) \text{H}$ ist etwas gleichmäßiger als nach FRANK und GAMMEL (Phys. Rev. **93**, 463, 1954) zu erwarten ist. Das Vorwärtsmaximum des differentiellen Wirkungsquerschnitts ist etwas höher als die Theorie verlangt.

Knecht.

2738 Chung Ying Chih. *Neutron proton scattering at 90 Mev*. Phys. Rev. (2) **96**, 856, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys., Radiat. Lab.) Der differentielle Streuquerschnitt ist symmetrisch um 90° . Beobachtet wurde in einer Nebelkammer, die mit Wasserstoff oder mit einer Wasserstoff-Methan-Mischung gefüllt war. In der Kammer herrschte ein Magnetfeld von 22000 G.

Knecht.

2739 R. T. Siegel, A. J. Hartzler and W. Opitz. *Small-angle n-p scattering at 400 Mev*. Phys. Rev. (2) **96**, 859, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Carnegie Inst. Technol.) Im Winkelbereich zwischen $12,7^\circ$ und 50° (Schwerpunktsystem) ist der Streuquerschnitt im wesentlichen konstant im Gegensatz zu dem von anderen Autoren beobachteten Streuquerschnitt zwischen 130° und 180° , wo ein steiler Anstieg gegen 180° hin festgestellt wurde.

Knecht.

2740 G. von Dardel and N. G. Sjöstrand. *Absorption cross section of boron for thermal neutrons*. Phys. Rev. (2) **96**, 1566—1567, 1954, Nr. 6. (15. Dez.) (Stockholm, Swed., AB Atomenergi, Dep. Phys.) Mit einer gepulsten Neutronenquelle wurden in einer Borlösung kurzzeitige Neutronenschauer erzeugt. Als Moderator diente das Lösungsmittel Wasser. Der von dem Moderator ausgehende Neutronenfluß wurde mit BF_3 -Zählern und Zeitanalysatoren als Funktion der Zeit gemessen. Die so erhaltene Abklingkurve wurde mit der Abklingkurve von destilliertem Wasser verglichen. Das Verhältnis der beiden Abklingkurven ist eine reine Exponentialfunktion, deren Abklingkonstante (nach einer kleinen Korrektur) direkt den Absorptionsquerschnitt gibt. Auf diese Art und Weise wurde der Absorptionsquerschnitt von Bor verschiedener Herkunft ermittelt. Für das

Standard-Bor von Argonne-Brookhaven ergab sich 764 ± 3 barns im Vergleich zu den Werten 755 ± 5 , 749 ± 4 und 771 ± 5 barns, die in Argonne, Brookhaven und Harwell gemessen wurden.

Knecht.

2741 **Louis Gold.** *Macroscopic aspects of neutron interaction in magnetics.* Phys. Rev. (2) **97**, 79—80, 1955, Nr. 1. (1. Jan.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) Die von HALPERN und HOLSTEIN (s. diese Ber. **23**, 1309, 1942) angegebenen Beziehungen über die Wechselwirkung von Neutronen mit magnetischen Materialien werden makroskopisch charakterisiert. Gewisse interessante Eigenschaften dieser Beziehungen werden abgeleitet, beispielsweise die Ungleichung $K^2 + Kp - \omega^2 \geq 0$. Diese Ungleichung beschränkt die physikalisch sinnvollen Kombinationen von Absorptionskoeffizient K , Polarisationsparameter ω und Depolarisationsparameter p .

Knecht.

2742 **W. H. Kleiner.** *Magnetic scattering of slow neutrons from O_2 gas.* Phys. Rev. (2) **97**, 411—418, 1955, Nr. 2. (15. Jan.) (Lexington, Mass., Inst. Technol., Lincoln Lab.) Es wird ein allgemeiner Ausdruck abgeleitet für die magnetische Streuung langsamer Neutronen an O_2 . Dabei wird die Molekülrotation berücksichtigt. Zweck der Untersuchungen dieser Art ist, Auskunft über die Valenzelektronenverteilung des (paramagnetischen) Moleküls zu erhalten. Die Streuung wird auf der Basis der MECKLERSchen Elektronen-Wellenfunktion diskutiert. Es werden Werte für den totalen magnetischen Streuquerschnitt angegeben. Die magnetische Streuung scheint gegenüber Änderungen der Wellenfunktion nicht genügend empfindlich zu sein.

Knecht.

2743 **J. R. Beyster, R. L. Henkel and R. A. Nobles.** *Inelastic collision cross sections at 1.0-, 4.0-, and 4.5-Mev neutron energies.* Phys. Rev. (2) **97**, 563—564, 1955, Nr. 2. (15. Jan.) (Los Alamos, N. Mex., Los Alamos Sci. Lab.) Verff. wandten die Methode an, bei der der Detektor von einer Kugelschale aus dem zu untersuchenden Material umgeben ist. Als Neutronenquelle diente die Reaktion $T(p, n)He^3$. Ein Hochdruck-Wasserstoffzähler (1 MeV) und ein Szintillationszähler (4 MeV und 4.5 MeV) dienten als Detektoren. Der unelastische Streuquerschnitt von 16 Elementen wurde untersucht.

Knecht.

2744 **J. W. Knowles.** *Anomalous absorption of neutrons in single crystals.* Phys. Rev. (2) **98**, 224, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Chalk River Lab.) Zwei 2 inch dicke Calcitkristalle wurden in der Parallelanordnung eines Zweikristall-Neutronenspektrometers aufgestellt, und es wurde die Gamma-Strahlung vom Neutroneneinfang des Ca des zweiten Kristalls mit einem NaJ-Szintillationsspektrometer gemessen. Theoretische und experimentelle „Dispersionskurven“ stimmten quantitativ überein; maximale prozentuale Intensitätsänderung nahe dem Winkel der LAUE-Reflexion. In einem zweiten Experiment über die anomale Absorption von mit dem BRAGG-Winkel einfallenden Neutronen wurde die Transmission von Neutronen durch einen 2 mm dicken Kristall aus $3(CdSO_4) \cdot 8H_2O$ mit der von Röntgenstrahlen verglichen. Nahe der LAUE-Reflexion stieg die Röntgenstrahl-Transmission von $1,5 \cdot 10^{-4}$ auf $4,5 \cdot 10^{-4}$, während die der Neutronen von $3,3 \cdot 10^{-2}$ auf $2,9 \cdot 10^{-2}$ fiel.

Daniel.

2745 **D. M. Brink.** *Inelastic scattering of neutrons by deformed nuclei.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 994—1000, 1955, Nr. 11 (Nr. 431A). (1. Nov.) (Oxford, Clarendon Lab.) Unelastische Streuung mit Zwischenkernbildung und direkte Streuung durch Deformationen der Kernoberfläche werden verglichen. Im ersten Fall wird der Zerfall des Zwischenkerns bekanntlich als unabhängig von seiner Entstehung angenommen, und die Phase der gestreuten Neutronenwelle bleibt unbestimmt. Im zweiten Fall dagegen ist die Phase vollkommen bestimmt durch die einfallende Welle. Die Wirkungsquerschnitte für beide Prozesse werden mit Hilfe

des optischen Kernmodells berechnet. Numerische Rechnungen wurden durchgeführt für einen doppelt-geraden Kern, und zwar einen Übergang $0^+ \rightarrow 2^+$, wobei angenommen ist, daß der 2^+ -Zustand reinen Rotationscharakter besitzt und 0,2 MeV über dem 0^+ -Grundzustand liegt, und für Neutronenenergien von 0—1,5 MeV. Beide Wirkungsquerschnitte haben markante Maxima bei den Kernmassen $A \sim 150$ und ~ 240 . Bei den Maxima haben sie auch dieselbe Größenordnung, dazwischen und bei $A \sim 130$ ist der direkte Prozeß ohne Bedeutung. Als Funktion der Energie zeigt der Wirkungsquerschnitt für diesen Prozeß eine mit A zunehmende Steilheit des anfänglichen Anstiegs nach Überschreiten der Schwelle.

G. Schumann.

2746 R. L. Becker, R. B. Perkins and H. H. Barschall. *Total neutron cross sections of light elements*. Phys. Rev. (2) **99**, 1646. 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.) Schön.

2747 J. Hubbard. *The dielectric theory of electronic interactions in solids*. Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 976—986, 1955, Nr. 11 (Nr. 431 A). (1. Nov.) (London, Imp. Coll., Dep. Math.) Die früher (s. diese Ber. **34**, 1773, 1955) in ihren Grundzügen skizzierte Theorie und ihre Anwendung auf den Durchgang schneller Elektronen durch dünne Metallschichten wird ausführlich dargestellt.

G. Schumann.

2748 H. Mendlowitz and K. M. Case. *Double scattering of electrons with magnetic interaction*. Phys. Rev. (2) **97**, 33—38, 1955, Nr. 1. (1. Jan.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Harrison M. Randall Lab. Phys.) Nach kurzer Beschreibung der MOTTschen Theorie der Doppelstreuung im Vakuum wird diese Theorie auf den Fall ausgedehnt, wo ein konstantes homogenes Magnetfeld zwischen den beiden Streuern wirkt. Das Problem wird in der FOLDY-WOUTHUYSEN-Darstellung behandelt. Beim Fehlen einer Wechselwirkung mit einem anomalen Moment ist der Querschnitt für Doppelstreuung in eine gegebene Richtung gleich dem im feldfreien Fall in eine andere Richtung; die Richtungsdifferenz ist gleich der Raumdrehung der Teilchen zwischen den Streuern. Bei Gegenwart einer Wechselwirkung mit einem anomalen Moment jedoch tritt eine zusätzliche Veränderung im Querschnitt auf, die von der Orientierung des konstanten homogenen Magnetfeldes relativ zu den Bewegungsrichtungen abhängt. Die Art und Weise der Änderung in der Asymmetrie wird diskutiert, und es wird gezeigt, wie der Effekt zur Bestimmung des gyromagnetischen Verhältnisses des freien Elektrons benutzt werden kann.

Daniel.

2749 W. C. Barber. *Specific ionization by high-energy electrons*. Phys. Rev. (2) **97**, 1071—1077, 1955, Nr. 4. (15. Febr.) Kurzer Sitzungsbericht ebenda **98**, 276, Nr. 1. (1. Apr.) (Stanford, Calif., Univ., High-Energy Phys. Lab.) Die von Elektronen im Energiebereich 1 bis 34 MeV erzeugte durchschnittliche Ionisation wurde in H_2 , He und N_2 bei Atmosphärendruck gemessen. Auf besser als 1,5% monochromatische Elektronen aus einem Linearbeschleuniger gelangten durch eine Ionisationskammer in einen FARADAY-Käfig; Kammer und Käfig sind im Schnitt wiedergegeben. Die untersuchten Gase durchströmten die wassergekühlte Kammer kontinuierlich. Im Gebiet der Minimumionisation ergab sich die Anzahl der Ionenpaare pro cm (wahrscheinliche spezifische Ionisation) zu $7,56 \pm 0,09$; $6,15 \pm 0,08$ bzw. $53,2 \pm 0,7$ unter Normalbedingungen. Durch Vergleich dieser Resultate mit der Theorie des Energieverlusts errechnen sich die Werte von W , der durchschnittlichen Anzahl von eV zur Erzeugung eines Ionenpaares, zu $37,8 \pm 0,7$; $44,5 \pm 0,9$ bzw. $34,8 \pm_{-0,7}^{+0,9}$. Die entsprechenden Minimalwerte der totalen spezifischen Ionisation errechnen sich zu $9,19 \pm 0,18$; $7,55 \pm 0,16$ bzw. $61,6 \pm_{-1,5}^{+1,2}$ Ionenpaare pro cm. Der relativistische Anstieg in der Ionisation vom Minimum bis zu 34 MeV stimmt mit dem berechneten Anstieg des Energieverlusts

innerhalb 1° für N_2 überein; bei He und H_2 ist die Zunahme der Ionisation jedoch geringer als die theoretische Zunahme des Energieverlusts. Der Effekt ist in H_2 sicherer, wo eine Zunahme um etwa $3,3 \pm 0,7\%$ in W beobachtet wurde. Wie Rechnungen zeigen, kann dieser Effekt auf die Erzeugung von ČERENKOV-Strahlung entfallen, die keine Ionen in Gas erzeugt.

Daniel.

2750 Roger G. Newton. *Radiative corrections to electron scattering.* Phys. Rev. (2) **97**, 1162—1175, 1955, Nr. 4. (15. Febr.) (Princeton, N. J., Inst. Adv. Study.) Die Methoden und Resultate einer früheren Arbeit werden zur Berechnung der zweiten BORNSchen Näherung der Einphotonen-Strahlungskorrekturen für die Streuung von Elektronen an Kernen angewandt. Nichtrelativistische und hoch-energetische Näherungen werden explizit für reine COULOMB-Streuung berechnet. Modifikationen wegen der endlichen Ausdehnung des Kerns werden diskutiert. Es wird keine endgültige Schlußfolgerung über die Änderung der Korrektur infolge dieser Ausdehnung erreicht, aber es wird gezeigt, daß die relative Strahlungskorrektur für die zweite BORNSche Näherung bei extrem hohen Energien unabhängig von der Art der Ladungsverteilung ist. Es wird ferner gezeigt, daß die fiktiven Nullen der ersten BORNSchen Näherung zum ersten Mal in der dritten BORNSchen Näherung verschwinden. Der dort auftretende Formfaktor wird kurz diskutiert. (Übersetzung d. Zusammenfg.)

Daniel.

2751 Robert Hofstadter and Robert W. McAllister. *Electron scattering from the proton.* Phys. Rev. (2) **98**, 217—218, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Stanford, Calif., Univ., Dep. Phys., High-Energy Phys. Lab.) Gemessen wurde mit früher beschriebener Apparatur bei den folgenden Energien in den folgenden Winkelbereichen an gasförmigen H-Targets: 100 MeV, 60 bis 138°; 188 MeV, 35 bis 138°; und 236 MeV, 90 bis 138°, alles im Laborsystem. Bei Winkeln größer als etwa 70° und 188 MeV stimmt die gemessene Form der Winkelverteilung weder mit der MOTTschen noch mit der ROSENBLUTHschen überein, sondern liegt in etwa mitten dazwischen. Ähnliches gilt bei 236 MeV. Die ROSENBLUTHsche Kurve ist für Punktladung und anomales magnetisches Moment des Protons gerechnet. Die Streukurven bei allen drei Energien werden dagegen gut wiedergegeben, wenn sowohl Ladung als auch magnetisches Moment des Protons über eine Kugel des quadratisch gemittelten Radius $(7,4 \pm 2,4) \cdot 10^{-14}$ cm verschmiert werden; das entspricht einem wirklichen Radius von etwa $1,0 \cdot 10^{-13}$ cm für eine Ladungskugel. Wenn die Interpretation der Verff. richtig ist, gilt das COULOMB-Gesetz noch bei so kleinen Abständen wie $7 \cdot 10^{-14}$ cm.

Daniel.

2752 Beat Hahn and Robert Hofstadter. *High-energy electron scattering in Rh, Ta, W and U.* Phys. Rev. (2) **98**, 278, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Stanford Univ.) Es wurden die Verhältnisse differentieller Streuquerschnitte von Au bezüglich H, Rh, Ta, W und U bei 180 MeV Elektronenenergie gemessen. Ta, W und U zeigen mit Sicherheit weniger ausgesprochene Beugungsstrukturen in der Winkelverteilung als Pb^{208} , Au und Bi. Es ist ziemlich schwierig, die experimentellen Resultate für Ta, W und U mit phase-shift-Rechnungen bei einer kugelsymmetrischen Ladungsverteilung wiederzugeben. Eine mögliche Erklärung dieser relativ glatten Winkelverteilungen mag Kernquadrupoleffekte einschließen.

Daniel.

2753 J. W. Robson, R. L. Stearns and E. C. Gregg. *Emergent electron distribution resulting from bremsstrahlung incident on a thin scatterer.* Phys. Rev. (2) **98**, 233, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 221. (Case Inst. Technol.) Zur Ermittlung des Bremsstrahlungsspektrums aus der beobachteten Energieverteilung der COMPTON-Elektronen muß man neben dem üblichen COMPTON-Querschnitt auch die Vielfachstreuung in der Konversionsfolie berücksichtigen. Verff. geben die Formel dafür an. Diese Formel wurde unter Benutzung BETHEScher Resultate ausgewertet.

Daniel.

2754 **D. G. Ravenhall and D. R. Yennie.** *Phase shift analysis of high-energy electron scattering.* Phys. Rev. (2) **98**, 277, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Stanford Univ.) In Fortsetzung früherer Arbeiten zur Auswertung der HORSTADTERschen Experimente an Au wurde nun die Wirkung einer Änderung der zentralen Ladungsdichte untersucht, um die Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment zu verbessern und zu prüfen, in welchem Maße die Experimente die Ladungsverteilung festlegen. Daniel.

2755 **B. W. Downs, D. G. Ravenhall and D. R. Yennie.** *Electric quadrupole effects in scattering of high-energy electrons by heavy nuclei.* Phys. Rev. (2) **98**, 277—278, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Stanford Univ.) Unter Benutzung einer modifizierten BORNSchen Näherung berechneten Verff. die vom statischen Quadrupolmoment und von den kollektiven elektrischen Quadrupolübergängen herrührenden Beiträge zum differentiellen Streuquerschnitt. Bei großen Quadrupolmomenten verschmieren diese Beiträge teilweise das Beugungsbild und bringen so Theorie und Experiment in bessere Übereinstimmung miteinander. Daniel.

2756 **S. P. Heims, D. R. Yennie and D. G. Ravenhall.** *W. K. B. approximation to phase shifts.* Phys. Rev. (2) **98**, 278, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Stanford Univ.) Die zur exakten Berechnung der phase shifts bei der Streuung energiereicher Elektronen an Kernen nötige Zeit ist grob dem Quadrat der Energie proportional. Andererseits wächst die Genauigkeit der WKB-Methode mit der Energie. Das Phasenintegral wird numerisch ausgerechnet. Nach dieser Methode erhaltene phase shifts und Querschnitte wurden mit exakt berechneten verglichen. Daniel.

2757 **H. Suura.** *On the radiative correction to electron scattering.* Phys. Rev. (2) **98**, 278, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Stanford Univ.) Die auf Prozesse mit einem virtuellen Photon zurückzuführenden Strahlungskorrekturen bei der Streuung energiereicher Elektronen an schweren Kernen wurde für alle Ordnungen in der BORNSchen Näherung im Hinblick auf das äußere Feld einer Prüfung unterzogen. Die mit der Infrarot-Katastrophe verknüpften Terme können ganz allgemein absepariert werden und geben, wie man annehmen darf, die gleiche prozentuale Abnahme der Übergangswahrscheinlichkeit wie in der ersten BORNSchen Näherung, wenn die elastische Streuung eine kontinuierliche Funktion des Abstandes von der Energieschale ist. Daniel.

2758 **L. I. Schiff.** *Nuclear dispersion contribution to high-energy electron scattering.* Phys. Rev. (2) **98**, 278, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Stanford Univ.) Die Wechselwirkung zwischen Kern und energiereichem Streuelektron kann in den vom Kern-COULOMB-Feld herrührenden, elastische Streuung nach sich ziehenden statischen Teil und den die Existenz der angeregten Zustände berücksichtigenden dynamischen Teil zerlegt werden, der in erster Näherung der Wechselwirkung unelastische Streuung und in zweiter Dispersionsbeiträge sowohl zum elastischen als auch zum unelastischen Querschnitt bringt. Wie eine Abschätzung mit Hilfe der Vollständigkeitsrelation der Kernzustände zeigt, sind die Dispersionsbeiträge in einigen Fällen von physikalischem Interesse zwar klein, aber nicht vernachlässigbar. Daniel.

2759 **L. Grodzins.** *Multiple scattering of 2,5 Mev positrons by 0,1 mil gold foil.* Phys. Rev. (2) **98**, 279, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) Mit einem Beta-Spektrographen ausgeblendete Ga^{66} -Positronen von $2,5 \pm 0,35$ MeV trafen in einer 12 in.-Nebekammer mit Magnetfeld auf eine 0,1 mil starke Au-Folie. Vorläufige Resultate über die projizierten Winkel:

Winkel

(Grad)	0—2	2—4	4—6	6—8	8—10	10—15	15—20	> 20	Total
Experiment	437	251	197	116	60	58	6	16	1141 Ereignisse.
Theorie	374	304	203	117	61	55	15	12	1141 Ereignisse. Daniel.

2760 E. Clementel, G. Poiani and C. Villi. *Analytical method for obtaining phase shifts from experimental data on pion-proton scattering*. Nuovo Cim. (10) 2, 389 bis 396, 1955, Nr. 3. (1. Sept.) (Padova e Trieste, Univ., Ist. Fis.) Es wird ein analytisches Modell beschrieben, das zur Ableitung von Phasenverschiebungen aus experimentellen Daten bei Pion-Protonenstreuung dienen soll. Als Beispiel werden Phasenverschiebungen für $\pi^+ \rightarrow \pi^-$ Streuung bei 120, 135 und 300 MeV berechnet. Graphische Interpretation läßt erkennen, daß die Methode auf dem Prinzip eines mechanischen Phasenanalysators beruht. (Zusammenfg. d. Verff.)

Weidemann.

2761 J. L. Lloyd and A. W. Wolfendale. *The scattering of μ -mesons in lead and iron*. Proc. phys. Soc., Lond. (A) 68, 1045—1065, 1955, Nr. 11 (Nr. 431 A). (1. Nov.) (Manchester, Univ., Phys. Labs.) Gearbeitet wurde an einer Nebelkammer mit einer Fe- und einer Pb-Platte. Sie wurde ausgelöst durch Teilchen, die den magnetischen Spektrographen und ein Zählrohrtablett unmittelbar über der Kammer durchquerten. Da die Bahn eines Teilchens im Spektrographen nur auf einen Zählrohrdurchmesser genau definiert ist, gilt für jede Impulsgruppe ein Spektrum, und dies wird verbreitert durch Streuung in der Apparatur. Aus dem korrigierten Spektrum für jede Impulsgruppe wurden die Streuungsverteilungen berechnet. Die Vielfachstreuungstheorie von MOLIERE wurde verifiziert für Fe und Pb bei 0,5 bis $6 \cdot 10^9$ eV/c, und die Ergebnisse bis $2 \cdot 10^{10}$ eV/c (Grenze des erfaßten Bereichs) stehen nicht im Widerspruch zu ihr. Der Einfluß der Kernaushdehnung ist unwesentlich, und obgleich die Übereinstimmung mit MOLIERE besser ist, überschreitet die Abweichung von OLBERTS Theorie nur unbedeutend die Fehlergrenze. Übereinstimmend mit der Theorie wurde kein Unterschied zwischen Vielfachstreuung von positiven und negativen μ -Mesonen gefunden. Die Ergebnisse bestätigen die Existenz der anomalen Weitwinkelstreuung. Die Übereinstimmung der beobachteten Verteilungen mit der Streuung an einem punktförmigen Kern ist vermutlich Zufall, aber die Änderung der Weitwinkelstreuung mit Impuls und Kernladung sowie das Fehlen nennenswerter Inelastizität bei Fe scheint darauf zu deuten, daß die Streuung irgendeiner Form elastischer COLLOMB-Wechselwirkung zuzuschreiben ist.

G. Schumann.

2762 A. M. Cormack. *Internal Rayleigh scattering*. Phys. Rev. (2) 97, 986, 1955, Nr. 4. (15. Febr.) (Cape Town, South Africa, Univ., Phys. Dep.) Wie andere ähnliche äußere Prozesse, besitzt auch die RAYLEIGH-Streuung, d. i. die elastische Streuung von Gamma-Strahlen an Atomelektronen, einen in gewissem Sinne analogen inneren Prozess, die Streuung der aus einem Kern emittierten Gamma-Strahlen an den Elektronen des gleichen Atoms. Bei der streng klassischen Rechnung, die also das Auftreten eines wirklichen (Quants annimmt, das nachher gestreut wird, kommt im wesentlichen folgendes heraus: Die Anzahl der gestreuten Quanten ist klein ($2 \cdot 10^{-5}$ der der Konversionselektronen bei $\text{Ba}^{137\text{m}}$ unter Annahme einer THOMAS-FERMISCHEN Ladungsverteilung), und die gestreute Strahlung ist von der ungestreuten ununterscheidbar, wenn die Elektronenladungsverteilung kugelsymmetrisch um den Kern ist.

Daniel.

2763 Franz R. Metzger. *Angular distribution of the resonance fluorescence radiation from the 411-kev excited state of Hg^{198}* . Phys. Rev. (2) 97, 1258—1260, 1955, Nr. 5. (1. März.) (Swarthmore, Penn., Franklin Inst., Bartol Res. Found.)

Die Formeln über die Winkelkorrelation zweier Gamma-Quanten gelten auch dann, wenn das erste Quant absorbiert (und nicht emittiert) wird. Die Messung der Winkelverteilung der Resonanz-gestreuten Gamma-Strahlung bietet gegenüber der üblichen Messung der Winkelkorrelation sukzessiv emittierter Quanten wegen geringerer Parameterzahl bei der Auswertung Vorteile. Verf. prüfte die Methode am bekannten 411 keV-Zustand von Hg^{198} ; er benutzte eine geheizte Quelle (DOPPLER-Verbreiterung). Der Streuer war als Ring um die Achse Au^{198} -Quelle-Gamma-Scintillationsspektrometer ausgebildet. Es wurde die Winkelverteilung $W(\theta) = 1 + (0,37 \pm 0,06) P_2(\cos \theta) + (1,07 \pm 0,08) P_4(\cos \theta)$ gemessen, die sich in ausgezeichnete Übereinstimmung mit der zu erwartenden Verteilung befindet. Daniel.

2764 D. T. Eggen and H. Kenworthy. *The NAA statitron as a facility for solid-state research*. Phys. Rev. (2) **92**, 531—532, 1953, Nr. 2. (15. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Downey, Calif., North Amer. Aviat., Inc.) Mit einem 2 MeV-Elektronen-, „Statitron“ (nicht näher erläutert) wurden Experimente über Strahlenschäden an Festkörpern und solche zur Radiochemie durchgeführt. Bestrahlung teils im Vakuum, teils außerhalb. Eichung der Elektronenenergie mittels $\text{Be}(\gamma, n)$ bei 1,667 MeV. Reich.

2765 D. Binder and W. J. Sturm. *Equivalence of X-ray lattice parameter and density changes in neutron-irradiated LiF*. Phys. Rev. (2) **96**, 1519—1522, 1954, Nr. 6. (15. Dez.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) LiF zeigt bei kurzen Neutronenbestrahlungen schon große Gitterexpansionen wegen des großen $\text{Li}^6(n, \alpha)\text{He}^3$ -Querschnitts. Es konnte an gleichmäßig bestrahlten Kristallen gezeigt werden, daß die Parameteränderungen des Gitters und die Dichteänderungen auf 6% in Einklang sind. Daraus folgt, daß FRENKEL-Defekte (gleiche Anzahl von Leerstellen und Zwischengitteratomen) vorherrschend sind, während SCHOTTKY-Defekte (Leerstellen und Extra-Atome wandern an die Oberfläche) nicht mehr als 6% ausmachen. Beim Ausheizen von nicht gleichmäßig bestrahlten Kristallen geht anscheinend die Rekombination in der Nähe der Oberfläche schneller vor sich als im Innern der Kristalle. Knecht.

2766 Joseph S. Lukesh. *Neutron damage to the structure of vitreous silica*. Phys. Rev. (2) **97**, 345—346, 1955, Nr. 2. (15. Jan.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Co., Knolls Atomic Power Lab.) Es wurden die Röntgenbeugungsbilder von glasartigem Kieselton vor und nach der Exposition aufgenommen und miteinander verglichen. Es zeigten sich kleine aber deutliche Unterschiede im Beugungsdiagramm. Nach der Bestrahlung ($2 \cdot 10^{20}$ Neutronen/cm²) ergab sich eine Dichte von 2,25 im Vergleich zu 2,21 vor der Exposition. Der Brechungsindex (Na-Linie) war durch die Bestrahlung von 1,45706 auf 1,46687 angewachsen. Knecht.

2767 H. G. Cooper, J. S. Koehler and J. W. Marx. *Irradiation effects in Cu and Au near 10°K*. Phys. Rev. (2) **97**, 599—607, 1955, Nr. 3 (1. Febr.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Phys.) Das Anwachsen des elektrischen Widerstandes von Cu, Ag und Au wurde als Funktion des integrierten Deuteronenflusses gemessen. Die Temperatur der Metalle lag bei etwa 10°K während der Bestrahlung. Es zeigte sich, daß schon während der Bestrahlung die Effekte teilweise ausgeheilt werden. Doch ist das Anwachsen des Widerstandes bei 10°K viel größer als bei der Temperatur des flüssigen Stickstoffs. Die beobachtete Z-Abhängigkeit der Strahlungseffekte ist im Einklang mit der Theorie von SEITZ. Beim Aufwärmen der Kupferproben nach der Bestrahlung verschwanden 40 bis 50% des Widerstandeffekts bei 43°K, während beim Ag 13 bis 24% bei 30°K verschwanden. Zwischen 50°K und 220°K war die Ausheizrate gleichmäßig. Zwischen 220°K und 280°K stieg sie wieder stärker an. Knecht.

2768 D. T. Keating. *X-ray measurements of pile-irradiated LiF.* Phys. Rev. (2) **97**, 832—834, 1955, Nr. 3 (1. Febr.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) LiF-Einkristalle wurden $7,5 \cdot 10^{17}$ Neutronen/cm² ausgesetzt und dann röntgenoptisch untersucht. Die hauptsächlichsten Störungsbefunde sind einmal die deutlichen Verbreiterungen der Röntgenreflexionen und zweitens die nicht nennenswerten Änderungen der integrierten Reflexionen. Die kleinen beobachteten Lageverschiebungen der Reflexionen infolge von Expansionen liegen kaum außerhalb des experimentellen Fehlers. Die obengenannten Linienverbreiterungen sind noch nicht eindeutig erklärbar.

Knecht.

2769 M. Haissinsky. *Remarques sur l'évolution récente de la chimie des radiations des solutions aqueuses.* J. Chim. phys. **52**, 513—518, 1955, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Paris, Inst. Radium) In seinem Überblick über die Entwicklung der Radiochemie wässriger Lösungen in den letzten 5 Jahren geht Verf. auf die Primärprodukte der Radiolyse, auf die Ausbeute an H₂ und an H₂O₂, ferner auf die Reduktion durch die OH-Radikale und die Oxydationen durch das Radikalion H₂⁺ ein. Er streift ferner die Bildung von Radikalen und Peroxyden bei der Bestrahlung organischer Verbindungen, das Phänomen der Auto-oxydation, die Aktivierung durch das Lösungsmittel und als Beispiel für eine Kettenreaktion die außerordentlich hohe Ausbeute bei der Oxydation von phosphoriger Säure durch γ -Strahlung. Wiedergabe der Diskussionsbemerkungen.

M. Wiedemann.

2770 L. H. Gray. *Problème des relations entre le rendement radiochimique et les aspects physiques de la qualité des radiations.* J. Chim. phys. **52**, 519—527, 1955, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Northwood, Middles., Res. Unit Radiobiol., Mount Vernon Hosp.) Verf. untersucht die Beziehung zwischen der Ionenausbeute bei verschiedenen Strahlungen und dem sogenannten linearen Energieverlust, d. h. der mittleren Geschwindigkeit des Energieverlusts entlang den Bahnen der ionisierenden Teilchen. Im allgemeinen erfolgt ein Sprung in den Ausbeuten bei Energieverlusten zwischen 6,5 und 25 keV/ μ . Als Beispiele werden die Oxydation von Ferrosulfat, die Erzeugung von Wasserstoffsuperoxyd und die Inaktivierung von Carboxypeptidase herangezogen. Die Rolle der δ -Strahlen wird besonders berücksichtigt. Für die gesamte Wirksamkeit bei der Bildung molekularer Produkte ist die durch Elektronen innerhalb eines bestimmten Energiebereichs abgegebene Energie maßgebend. Bei der Berechnung der Wirksamkeit von Röntgen- und γ -Strahlung wird ein Energiebereich von 0,06—0,51 keV angenommen. Behandelt werden die Beiträge der photoelektrischen Absorption und der Streuung in Hexan, Wasser und Chloroform.

M. Wiedemann.

2771 John L. Magee. *Schéma de diffusion des radicaux autour des trajectoires des particules ionisantes dans les liquides.* J. Chim. phys. **52**, 528—538, 1955, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Notre Dame, Ind., Univ.) An Hand des Zellenmodells beschreibt Verf. die Ausbreitung der Radikale, die entlang den Bahnen ionisierender Teilchen in hohen Konzentrationen als Zwischenprodukte auftreten durch Reaktionen und durch Diffusion. Für die Bahnen von Elektronen und von Protonen werden ausführliche Schemata entwickelt und der Wettstreit zwischen Rekombination der Radikale und ihren Reaktionen mit Akzeptoren behandelt. Wiedergabe der Diskussionsbemerkungen.

M. Wiedemann.

2772 Joseph Weiss. *Effets chimiques dus à l'excitation par les électrons secondaires produits par les rayonnements ionisants.* J. Chim. phys. **52**, 539—544, 1955, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Newcastle, Durham King's Coll., Univ.) Nach der Hypothese des Verf. tragen die durch ionisierende Strahlungen erzeugten Sekundärelektronen solange zur Anregung und Ionisation von Molekülen bei, als ihre kinetische Energie über dem niedersten Anregungsniveau eines der anwesenden Komponenten liegt. Dieses Prinzip wird auf die Radiochemie und auf die durch

Strahlung induzierte Fluoreszenz angewandt. Als Beispiele sind angeführt: die Radiolumineszenz, wie sie bei Szintillatoren verwendet wird; die Radiopolymerisation des Acetylens in Mischungen mit inerten Gasen; der Einfluß der Konzentration der gelösten Stoffe in wäßrigen Lösungen. M. Wiedemann.

2773 M. Cottin et M. Lefort. *Sur le mécanisme chimique primaire de radiolyse de l'eau*. J. Chim. phys. **52**, 545—555, 1955, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Paris, Inst. Radium, Lab. Curie.) Die Entstehung der Radikale bei der Neutralisation der primär gebildeten Ionen und ihre Rekombination wird einleitend diskutiert. Verff. geben dann eine Zusammenstellung neuerer experimenteller Ergebnisse über die Ausbeuten bei Bestrahlung wäßriger Lösungen mit Po- α -Teilchen von 5,3 MeV und mit Co⁶⁰ (25 Curie) als γ -Quelle, die Werte für G_{H_2} und $G_{H_2O_2}$ sind tabelliert. Besonders berücksichtigt werden die Bestrahlung von KBr und Acrylnitril. Unter Einwirkung der α -Strahlen ist G_{H_2} nahezu konstant, unabhängig von der Art der gelösten Stoffe: 1,6, $G_{H_2O_2}$ variiert, liegt aber stets niedriger. Bei der Einwirkung der Röntgen- und γ -Strahlung hängen die Ausbeuten von den gelösten Stoffen ab, $G_{H_2O_2}$ ist am niedrigsten in Acrylnitrillösungen mit 0,18. Verff. nehmen an, daß kein atomarer Wasserstoff auftritt, sondern ein Mechanismus nach $2H_2O \xrightarrow{\alpha} H_2 + 2OH$ stattfindet. M. Wiedemann.

2774 E. Collinson, F. S. Dainton et G. S. McNaughton. *Rendements moléculaire et radicalaire dans les solutions aqueuses d'acrylamide irradiés avec des rayons X de 50 et 220 kV*. J. Chim. phys. **52**, 556—569, 1955, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Leeds, Eng., Univ., Dep. Phys. Chem.) Die Kinetik der Polymerisation von Acrylamid in entgastem reinem Wasser unter dem Einfluß von Röntgenstrahlung von 50 und von 220 kV wurde untersucht. Der Polymerisationsgrad ist der Molarität m proportional und der Strahlungsintensität I^a mit $a < 0,5$, die Reaktionsgeschwindigkeit ist proportional $m \cdot I^{1/2}$. Nebenher verläuft die Bildung von H_2O_2 , die jedoch ohne Einfluß auf Reaktionsgeschwindigkeit wie Polymerisationsgrad ist, $G_{H_2O_2}$ hängt in komplizierter Weise von der Konzentration des Monomeren ab. In saurer Lösung werden die wachsenden Ketten von Polyacrylamid durch Fe^{+++} oxydiert und abgebrochen, die Reaktionsgeschwindigkeit ist proportional $I \cdot m/(Fe^{+++})$. Verff. schließen, daß Acrylamid mit den H-Atomen, den OH-Radikalen und den Vorläufern von H_2O_2 reagieren kann. M. Wiedemann.

2775 Edwin J. Hart, Sheffield Gordon et Dwight A. Hutchison. *Formation d'eau oxygénée par action des rayons gamma sur des solutions aqueuses $^{18}O^{18}O-H_2O^{16}$* . J. Chim. phys. **52**, 570—577, 1955, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Lemont, Ill., Chem. Div. Argonne Nat. Lab.) Wäßrige Lösungen, die mit O^{18} angereicherten $O_2 (O_2^*)$ enthielten, wurden mit Co⁶⁰ bestrahlt. Die Ausbeute an H_2O_2 erwies sich als unabhängig vom pH zwischen 0,4 und 9,65; die an $H_2O_2^*$ nahm mit wachsendem pH ab. Die Ausbeute an O_2 stieg über pH 8 steil an. Die Ergebnisse werden diskutiert und dabei die Annahme eines Rekombinationsmechanismus der Radikale HO_2 gemacht. M. Wiedemann.

2776 D. M. Donaldson et N. Miller. *Etudes quantitatives des réactions radiochimiques. III. Oxydation du sulfate ferreux par les particules β* . J. Chim. phys. **52**, 578—586, 1955, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Edinburgh, Univ., Nat. Phil. Dep.) Eine $FeSO_4$ -Lösung von etwa 1 mM in 0,8 n H_2SO_4 , die mit Luft gesättigt war, wurde der Einwirkung der β -Strahlung von P³² ausgesetzt, der in Form von Phosphat in Mengen von etwa 8 m Curie/cm³ gelöst war. Die Ausbeute ergab sich zu $15,4 \pm 0,8$ Ferriionen/100 eV. Der Wert wird mit den Angaben anderer Auto-

ren verglichen und die Abhängigkeit von der Art der Strahlung, bzw. der linearen Ionendichte geprüft. Nach Meinung der Verff. muß der Wert von 32,5 eV für die Bildungsenergie eines Ionenpaares beim Durchgang von Elektronen durch Luft auf $34,5 \pm 0,5$ eV erhöht werden.

M. Wiedemann.

2777 C. Vermeil. *Effets accélérateurs ou inhibiteurs des hydrocarbures en solution aqueuse sur l'oxydation de FeSO_4 par les rayonnements ionisants. I.* J. Chim. phys. **52**, 587—594, 1955, Nr. 7/8 (Juli/Aug.) (Paris, Inst. Radium.) Der Einfluß flüssiger Kohlenwasserstoffe in gesättigter Lösung auf die Oxydation von Ferrosulfat in 0,8 n H_2SO_4 durch ionisierende Strahlung, Co^{60} , Röntgenstrahlung von 14 keV und Po- α -Teilchen, wurde untersucht. Die Wirkung der organischen Substanzen hängt nach Größe und Richtung, ob beschleunigend oder hemmend, von der Ausgangskonzentration an F^{++} , der Intensität der Strahlung und der absorbierten Dosis, sowie vor allem von der Gegenwart von Sauerstoff ab. Quantitative Messungen wurden mit Benzol und Cyclohexan ausgeführt, qualitative weiterhin mit gesättigten Kohlenwasserstoffen mit gerader Kette mit 5—18 C-Atomen, mit verzweigter Kette, mit cyclischen Verbindungen, sowie mit aromatischen.

M. Wiedemann.

2778 Ivan Draganic. *Action des rayonnements ionisants sur les solutions aqueuses d'acide oxalique.* J. Chim. phys. **52**, 595—599, 1955, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Serv. Chim. Phys., Comm. Energie Atom.) Sauerstoffhaltige wäßrige Lösungen von Oxalsäure wurden der γ -Strahlung des Co^{60} sowie der Strahlung des Reaktors (pile) ausgesetzt. Die Art der ablaufenden Reaktionen wird diskutiert. Bei höheren Konzentrationen, 50—700 mM/l betrug die Ausbeute $\text{G}_{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4}$ der Radiolyse bei der Strahlung $4,9 \pm 0,4$ und im Reaktor $\text{G} = 5,2 \pm 0,5$. Zusatz von Uranyloxalat in Mengen von 1—10 mM/l hatte keinen Einfluß auf die Radiolyse der Oxalsäure.

M. Wiedemann.

2779 J. Loiseleur. *Synthèses chimiques consécutives à l'action des radiations ionisantes.* J. Chim. phys. **52**, 625—632, 1955, Nr. 9. (Sept.) Bei der Synthese infolge ionisierender Strahlung sind drei Stufen zu unterscheiden: 1. die primäre Radio-Oxydation, 2. der Nacheffekt und 3. der Einfluß des Molekulargewichts, denn bei kleinen Molekülen tritt eine Kondensation oder Synthese, bei großen eine Desmolyse ein. Verf. beschreibt weiterhin einige Synthesen durch Röntgenstrahlung: Farbstoffe, z. B. Methylenblau aus Dimethyl-p-phenylendiamin + $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ bei Erhitzen auf 100 °C, Lauth-Violett aus p-Phenylendiamin bei Gegenwart von O_2 ; höhermolekulare Produkte von Peptidcharakter aus aromatischen Aminosäuren; Harnstoff aus Methylchlorid, Ammoniak und m-Phenylendiamin in CH_3OH .

M. Wiedemann.

2780 Gabriel Stein. *Réductions par irradiation de solutions aqueuses.* J. Chim. phys. **52**, 633—643, 1955, Nr. 9. (Sept.) (Jerusalem, Isr., Hebrew Univ., Dep. Phys. Chem.) Aus Verbindungen AH_2 wie Benzoat, Succinat oder Äthanol werden bei Bestrahlung unter dem Einfluß von OH-Radikalen freie organische Radikale gebildet, die reduzierend wirken. Die Reduktion von Methylenblau, von Cytochrom C und von Coenzym I unter den verschiedenen Bedingungen wird diskutiert. Als Modell wurde die Reduktion von N-Methyl und N-Propylnicotinamid-chlorid und -jodid untersucht. Das mit Hydrosulfit (Hyposulfit) erhaltene Reduktionsprodukt konnte in kristallinem Zustand isoliert und sein Absorptionsspektrum untersucht werden, es ist mit dem durch enzymatische Reduktion gewonnenen Produkt identisch, seine Konstitution dürfte die des para-Dihydro-Isomers sein. Auch die Reduktion mittels Borhydrid wurde diskutiert.

M. Wiedemann.

2781 L. Bouby et A. Chapiro. *Radiolyse des solutions diluées de diphénylpicrylhydrazyle (D. P. P. II.) dans les solvants organiques. III. Effet de l'oxygène —*

solvants mixtes. J. Chim. phys. **52**, 644—655, 1955, Nr. 9. (Sept.) (Paris, Fac. Sci., Lab. Chim., Phys.) Die Radiolyse von Chloroform, Methylacetat und Benzol durch die γ -Strahlung von 25 Curie Co^{60} wurde mittels Diphenylpicrylhydrazyl untersucht. Die DPPH-Radikale, die durch die gebildeten Radikale weggefangen werden, wurden colorimetrisch bestimmt. In Benzol wird eine Beschleunigung der Reaktion im Laufe der Zeit beobachtet, was auf das Fehlen eines stationären Zustands hinweist, der Nacheffekt ist in Benzol besonders ausgeprägt. Der Verbrauch an DPPH verläuft bei Gegenwart von O_2 ähnlich wie bei Abwesenheit, jedoch wurden qualitative Unterschiede festgestellt, die Rolle des Sauerstoffs konnte noch nicht geklärt werden. Auch Mischungen der drei organischen Lösungsmittel wurden untersucht. M. Wiedemann.

2782 David E. Harmer, Joseph H. Martin et Leigh C. Anderson. *Les effets du rayonnement gamma sur la chloruration des hydrocarbures aromatiques.* J. Chim. phys. **52**, 666—675, 1955, Nr. 9. (Sept.) (Ann Arbor, Mich., Univ.) Die Wirkung der γ -Strahlen von Co^{60} von 0,3 und 3 kCurie auf die Umsetzung von Chlor mit aromatischen Kohlenwasserstoffen wurde in einer Apparatur untersucht, die beschrieben und abgebildet ist. Bei Benzol war eine Verdünnung mit CCl_4 und Kühlung notwendig. Die Ausbeuten G lagen bei Benzol bei 85000, bei Toluol bei 17000 und bei Chlorbenzol bei 43000. Bei Toluol trat sowohl eine Substitution in der Seitenkette, als auch eine Addition von Chlor im Kern ein. Die Geschwindigkeit der Substitution war der Quadratwurzel aus der Strahlungsintensität proportional, die der Addition stieg rascher mit der Intensität an. Die Additions geschwindigkeit hing vom Quadrat der Chlorkonzentration ab, die der Substitution von der Quadratwurzel. Benzyl-, Benzal- und Benzotrichlorid hemmten die Addition von Chlor. M. Wiedemann.

2783 S. S. Medvedev. *Formation de radicaux libres dans les processus de photopolymérisation et de polymérisation radiochimique.* J. Chim. phys. **52**, 676—687, 1955, Nr. 9. (Sept.) (Moscou, Inst. Chim. phys. Karpov.) Die photochemische und radiochemische (durch die γ -Strahlung von Co^{60}) Auslösung der Polymerisation von Vinylderivaten wird diskutiert, ferner die durch Azoisobuttersäuredinitril. Die Bildung der freien Radikale, die Ausbeute bei der betreffenden Art der Auslösung, sowie die Energieverteilung wird behandelt. Bei der radiochemischen Auslösung dürften die angeregten Moleküle direkt in Monoradikale zerfallen. Der Einfluß des Lösungsmittels und die Abhängigkeit der Polymerisationsgeschwindigkeit von der Zusammensetzung der Mischung werden erörtert. M. Wiedemann.

2784 H. Faissner und W. Bothe. *Zur Frage der „höheren Maxima“ in der Schauer-Auslösekurve.* Z. Naturf. **10a**, 794, 1955, Nr. 9/10. (Sept./Okt.) (Heidelberg, Max Planck-Inst., Inst. Phys.) Verff. haben die Messungen von Thurn und Bothe wiederholt, wonach die Häufigkeit der mit zwei gekreuzten Zählrohrlagen 1 m unterhalb eines Bleiabsorbers nachgewiesenen Ultrastrahlungsschauer bei größeren Bleidicken mehrere ausgeprägte Maxima besitzt. Die apparativen Bedingungen wurden dabei mehrfach variiert. Bei einwandfreier Elektronik traten die „höheren Maxima“ nicht auf. In weiteren Versuchsreihen wurde der Auslöseprozeß eingehender untersucht. Dazu wurde eine zusätzliche Zählrohrlage innerhalb des Schauerstrahlers angebracht und mit den unten befindlichen Zählrohrlagen in Koinzidenz bzw. Antikoinzidenz geschaltet. Durch die Koinzidenzforderung wurde der Beitrag der Seitenschauer stark herabgesetzt. Bei einigen Meßreihen wurde die Bleischicht unterhalb, bei anderen die Bleischicht oberhalb der Zusatzlage konstant gehalten. Höhere Maxima waren in keinem Fall zu finden. Faissner.

2785 C. B. A. McCusker and B. G. Wilson. *A search for secondary maxima in cosmic ray transition curves.* I. Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 1086—1087, 1955,

Nr. 11 (Nr. 431 A). (1. Nov.) (Dublin Inst. Advanc. Stud.) Mit einer Apparatur zur Untersuchung der Nukleonen-Kaskaden in Pb wurden Zweifachkoinzidenzen bei drei verschiedenen Zählrohrtablets gemessen, wobei das erste 10 cm unter dem Absorber lag, das zweite 60 cm tiefer unter 10 cm Pb, darunter 5 cm Pb, dann das dritte Tablett und zwischen diesem und dem Fußboden 2,5 cm Pb. Die Beobachtungen wurden bis zu 82,5 cm Pb-Dicke durchgeführt. Es wurden keine sekundären Maxima gefunden. Ein Vergleich der Ergebnisse für das obere und die beiden unteren Tablets spricht eher für die von HARDING gegebene Erklärung des zweiten Maximums durch μ -Mesonen-Zerfall im Boden unter der Apparatur mit Emission der Zerfallselektronen nach oben. G. Schumann.

2786 P. D. McCormack, C. B. A. McCusker and B. G. Wilson. *A search for secondary maxima in cosmic ray transition curves. II.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 1088—1089, 1955, Nr. 11 (Nr. 431 A). (1. Nov.) (Dublin Inst. Advanc. Stud.) Unter dem Absorber von 12,5: 15 oder 17,5 cm Pb befand sich ein Zählrohrtablett I, darunter eine WILSON-Kammer, unter dieser 10 cm Pb und dann ein Tablett II. Die Kammer wurde ausgelöst durch Koinzidenzen von mehr als einem Zählrohr in I und mehr als zwei Zählrohren in II. Bei 15 cm Pb Absorberdicke wurde keine Zunahme irgendeines Ereignisses beobachtet. Die Häufigkeit enger Schauer betrug 0,1% der Durchgänge einzelner Mesonen. Es ist demnach nicht möglich, ein zweites Maximum auf solche Ereignisse zurückzuführen, und die Versuche liefern auch sonst keinerlei Anhalt für die Existenz eines Vorganges, der ein derartiges Maximum erklären könnte. Weitere Messungen wurden durchgeführt mit Absorberdicken von 0 bis 17,5 cm Pb, wobei I über dem Absorber, II unter nur 2,5 cm Pb, und unmittelbar unter dem Absorber ein Antikoinzidenztablett angebracht war. Ein Maximum bei 15 cm Pb zeigte sich nicht. In 35% der Kameraufnahmen waren überhaupt keine Teilchen zu beobachten, 25% rührten von Schauern her, die im Magneten außerhalb des Teleskops erzeugt wurden, und 40% zeigten ausgedehnte Schauer geringer Dichte. Auch diese Versuche liefern also keine Hinweise auf irgendwelche speziellen Ereignisse, die für ein zweites Maximum verantwortlich gemacht werden könnten. G. Schumann.

2787 John M. Blatt. *Integral equations for cascade showers.* Phys. Rev. (2) **96**, 1644—1650, 1954, Nr. 6. (15. Dez.) (Sydney, Austr., Univ., School Phys.) Für die Lateralverteilung und Winkelverteilung in einem Kaskadenschauer werden Integralgleichungen von einem neuen Typus abgeleitet. Die Impuls-Rekursionsformeln von NORDHEIM (Z. Phys. **133**, 94, 1952) folgen direkt aus diesen Integralgleichungen. Bei der Ableitung der Gleichungen werden negative Wahrscheinlichkeiten eingeführt für Ereignisse, in denen nichts passiert. Lösungen der Gleichungen werden nicht angegeben. Knecht.

2788 B. A. Charters and H. Messel. *New formulation of a general three-dimensional cascade theory.* Phys. Rev. (2) **96**, 1651—1654, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Sydney, Austr., Univ., School Phys., F. B. S. Falkine Nucl. Res. and Adolph Basser Comput. Lab.) Die resultierenden Integralgleichungen enthalten jene von BLATT (s. vorstehendes Ref.) als Spezialfall abgeleiteten Integralgleichungen. Die Gleichungen haben eine Anzahl interessanter Eigenschaften, die sie von den normalerweise in der Kaskadentheorie gebrauchten unterscheiden. Sie führen zu einer einfachen Momenten-Rekursionsformel, die für alle Energien gilt und gleichzeitig verschiedene Prozesse wie COMPTON-Effekt und Ionisation berücksichtigt. Knecht.

2789 Kenneth E. Relf. *A cloud-chamber study of cosmic ray air showers at sea level.* Phys. Rev. (2) **97**, 172—180, 1955, Nr. 1. (1. Jan.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab.) Mit einer großen Diffusionsnebelkammer wurde die laterale Struktur von Höhenstrahl-Luftschauern in der Nähe des Kerns untersucht. Es wurden

drei Schauer registriert, deren Kern etwa 60 bis 90 cm vom Rand der Kammer entfernt lag. Die Ergebnisse zeigen, daß die laterale Verteilung der Schauerteilchen durch die MOLIÈRESche Verteilungsfunktion sehr gut wiedergegeben wird. Nur bei einer photographischen Aufnahme zeigte sich eine Diskrepanz. Die Abweichungen von der MOLIÈRESchen Verteilung liegen fast alle innerhalb der erwarteten GAUSSschen Schwankungen. In Aufnahmen von Schauern mit kleinem Gradient sind die Abweichungen von der durchschnittlichen Teilchendichte normal.

Knecht.

2790 Tricia Reeves and E. D. Palmatier. *Interval distribution of cosmic-ray tracks in extensive air showers.* Phys. Rev. (2) **99**, 1628, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. North Carolina.)

2791 C. J. D. Jarvis, A. Husain and E. Pickup. *Identification of cosmic ray shower particles in emulsions. I. Ionization-scattering method.* Phys. Rev. (2) **99**, 1644, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ottawa, Nat. Res. Council.)

2792 B. Judek and E. Pickup. *Identification of cosmic-ray shower particles in emulsions. II. Range scattering method.* Phys. Rev. (2) **99**, 1644, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ottawa, Nat. Res. Council.)

2793 K. W. Ogilvy. *Cosmic-ray proton spectrum at sea level.* Phys. Rev. (2) **99**, 1645, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ottawa, Nat. Res. Council.)

Schön.

2794 J. H. Noon and M. F. Kaplon. *Interactions of the heavy nuclei of the cosmic radiation.* Phys. Rev. (2) **97**, 769—779, 1955, Nr. 3. (1. Febr.) (Rochester, N. Y., Univ.) Die primäre schwere Komponente der Höhenstrahlung enthält außer Protonen und α -Teilchen etwa 1% Kerne mit einem Z von 3—26. Beim Durchgang durch die Atmosphäre ändert sich der Charakter dieser schweren Komponente sowohl durch den Verlust in Folge Kernwechselwirkung oder Ionisation als auch durch das Hinzukommen von Fragmentprodukten infolge Wechselwirkung von Kernen mit höherem Z . Die Wahrscheinlichkeit für die Fragmentation schwerer Höhenstrahlkerne in photographischer Emulsion und einem leichten Absorber (Gelatine und Celluloseacetat) wurde von den Verff. eingehend untersucht. Die Vorhersagen eines einfachen geometrischen Kernmodells sind in Einklang mit den Beobachtungen. Messungen der mittleren freien Wechselwirkungsweglängen in verschiedenen geographischen Breiten ergaben, daß der Wechselwirkungsquerschnitt nicht energieabhängig und kleiner als der geometrische Querschnitt ist. Das Verhältnis des Flusses von sekundären leichten Elementen (Li, Be, B) zu dem Fluß von mittleren Elementen ($6 \leq Z \leq 10$) wird als Funktion der Einfalltiefe in Kurven dargestellt.

Knecht.

2795 John Katzman. *Directional intensity of cosmic rays.* Phys. Rev. (2) **99**, 1645, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ottawa, Nat. Res. Council.)

Schön.

2796 H. Trefall. *On the positive temperature effect in the cosmic radiation.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 625—631, 1955, Nr. 7 (Nr. 427 A). (1. Juli.) (London, Imp. Coll. Sci. Tech.) Für die Absorptionslänge a der π -Mesonen, die nicht mit der mittleren freien Weglänge zwischen zwei Kernstößen übereinzustimmen braucht, weil bei diesen Stößen wieder π -Mesonen erzeugt werden können, liefern nur Messungen unter der Erde Anhaltspunkte, wo die Effekte zweiter Ordnung des μ -e-Zerfalls wegen der großen Energien sehr klein sind. Aus dem Vergleich des vorliegenden experimentellen Materials mit der Theorie wird geschlossen, daß a unter der Annahme, daß es energieunabhängig ist, nicht kleiner sein kann als die

Absorptionslänge a_ν der Primärteilchen und wahrscheinlich nicht größer ist als $2a_p$. Die Theorie des π - μ -Zerfalls und des Kerneinfangs von π -Mesonen erklärt den positiven Temperatureffekt bei hohen Energien unter der Erde, liefert dagegen viel zu kleine Werte für den Effekt bei den relativ niedrigen Energien in Seehöhe.

G. Schumann.

2797 **H. Trefall.** *On the positive temperature effect in the cosmic radiation and the μ -e decay.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 893—904, 1955, Nr. 10 (Nr. 430 A). (1. Okt.) (London, Imp. Coll. Sci. a. Technol.) Die Höhe des Bezugsniveaus (z. B. 100 mb) und der Luftdruck in Seehöhe sind als konstant vorausgesetzt. Zwei Effekte zweiter Ordnung des μ -e-Zerfalls liefern einen Beitrag zum Temperatureffekt. Der eine beruht auf der Abweichung des mittleren Niveaus der Mesonenerzeugung vom Bezugsniveau, denn eine Temperaturänderung verändert den Abstand des Erzeugungsniveaus vom Meeresniveau und damit die Überlebenswahrscheinlichkeit der μ -Mesonen. Der Effekt ist energieabhängig, weil die mittlere atmosphärische Tiefe der Mesonenerzeugung und die Lebensdauer der μ -Mesonen Energiefunktionen sind. Der zweite Effekt ist dadurch bedingt, daß die Überlebenswahrscheinlichkeit des μ -Mesons davon abhängt, wie der Energieverlust entlang seiner Bahn verteilt wird. Wenn die Temperatur der Stratosphäre wächst, nimmt die der unteren Atmosphäre ab, so daß eine gewisse Luftmenge mehr nach dem Ende der Bahn zu verlegt wird. Dieser Effekt erhöht sich auch mit abnehmender atmosphärischer Tiefe des Bezugsniveaus. Vergleich der Theorie mit dem Experiment zeigt, daß auf diese Weise der Temperatureffekt in Seehöhe sowie seine Abhängigkeit von der Wahl des Bezugsniveaus erklärt werden kann. In der qualitativen Diskussion wird eine mittlere Höhe für die Mesonenerzeugung angenommen, bei der quantitativen Rechnung der allgemeine Fall der Erzeugung von Mesonen in der ganzen Atmosphäre behandelt.

G. Schumann.

2798 **H. Trefall.** *On the barometer effect on the hard component of the cosmic radiation.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 953—961, 1955, Nr. 11 (Nr. 431 A). (1. Nov.) (London, Imp. Coll. Sci. a. Technol.) Verf. diskutiert den „totalen“ Barometerkoeffizienten in dem Ansatz $\Delta I/I = \beta \cdot \Delta B$ und die „partiellen“ Barometerkoeffizienten aus den Ansätzen $\Delta I/I = \beta' \cdot \Delta B + \beta'' \cdot \Delta H$ bzw. $\Delta I/I = \beta_1 \cdot \Delta B + \beta_2 \cdot \Delta H + \beta_3 \cdot \Delta T$, wobei I die Intensität in Seehöhe, B der Luftdruck in Seehöhe, H die Höhe der Mesonenerzeugung und T die Temperatur in dieser Höhe ist. Wenn B wächst, nimmt auch H zu, was zur Folge hat, daß die Überlebenswahrscheinlichkeit der μ -Mesonen abnimmt. Daher ist der beobachtete Barometereffekt nicht allein eine Folge der Absorption, sondern teilweise auch des μ -e-Zerfalls. Die Wahrscheinlichkeit des Zerfalls auf dem Weg vom Entstehungsort zum Meeresniveau hängt nicht nur von H ab, sondern auch von der Energie, die das μ -Meson bekommt, und dem Energieverlust auf seiner Bahn. Da der Energieverlust mit B wächst, kann die Überlebenswahrscheinlichkeit selbst dann abnehmen, wenn H unverändert bleibt. Deshalb werden β' und β_1 größer als der wahre Absorptionskoeffizient, aber kleiner als β , weil in β auch der Einfluß der Änderungen von H enthalten ist, die gewöhnlich mit Änderungen von B einhergehen. Die Berechnungen zeigen, daß etwa $1/3$ des Effekts in Seehöhe vom μ -e-Zerfall herrührt, was auch durch Vergleich mit dem Experiment bestätigt wird.

G. Schumann.

2799 **S. J. Smith and L. M. Branscomb.** *Threshold for photodetachment from OH^- .* Phys. Rev. (2) **99**, 1657, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. Stand.) Schön.

2800 **M. H. Mittleman.** *Higher-order potential effects in the radiative correction to scattering of slow electrons.* Phys. Rev. (2) **93**, 453—454, 1954, Nr. 3. (1. Febr.)

New York, N. Y., Columbia Univ.) Die Strahlungskorrektur für die Streuung energiearmer Elektronen durch ein äußeres Feld wurde in erster Bornscher Näherung für das äußere Feld berechnet. Diese Näherung verliert bei starken Feldern oder langsamen Elektronen ihre Gültigkeit. Unter der Annahme, daß nur energiearme virtuelle Photonen wesentlich zu dem Effekt beitragen, wurde die Rechnung für alle Ordnungen des äußeren Feldes durchgeführt.

Faissner.

2801 **George E. Moore and W. T. Hughes.** *Dissociation of solid compounds by electron bombardment.* Phys. Rev. (2) **99**, 1643—1644, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.) Schön.

2802 **James A. Phillips.** *Charge equilibrium ratios for hydrogen ions from solids.* Phys. Rev. (2) **97**, 404—410, 1955, Nr. 2. (15. Jan.) (Los Alamos, N. Mex., Univ., Los Alamos Sci. Lab.) Wenn Wasserstoffionen von geringer Energie durch Materie hindurchgehen, werden von den Ionen sowohl Elektronen eingefangen wie abgegeben. Verf. untersuchte die Ladungsverhältnisse eines Wasserstoffstrahles nach Durchgang durch sehr dünne Al-Folien, deren Austrittsseiten mit Al, Be, Ca, Ag, Au und SiO bedampft waren. Als primäre Teilchen dienten monoenergetische Protonen von 3 bis 200 keV. Der austretende Strahl wurde kollimiert und magnetisch analysiert. Es zeigten sich drei Komponenten: H^+ -Ionen, H^0 -Teilchen und H^- -Ionen. Als Detektor diente ein Phosphor-Photomultiplier. Er hatte für alle drei Teilchensorten praktisch die gleiche Ansprechwahrscheinlichkeit. Es zeigte sich zunächst, daß bei „schmutzigen“ Austrittsoberflächen die Ladungsverhältnisse im durchgegangenen Strahl von dem Z der Folie praktisch unabhängig ist. Bei reinen Oberflächen, die bei laufendem Experiment durch Aufdampfen von frischem Material erhalten wurden, zeigte sich jedoch eine Z-Abhängigkeit. Im allgemeinen nimmt die H^0 -Komponente und H^- -Komponente mit zunehmender Energie ab, während die H^+ -Komponente anwächst. Die H^- -Komponente ist überhaupt nur sehr schwach vertreten. Bei 37 ± 3 keV war die positive und neutrale Komponente bei allen untersuchten Materialien gleich, ausgenommen bei Ca (18 keV). Es scheinen auf der Austrittsseite schon wenige Atomlagen zu genügen, um Ladungsgleichgewicht im austretenden Strahl herzustellen.

Knecht.

2803 **Edward L. Hubbard and Eugene J. Lauer.** *Stripping electrons from accelerated O and Ne ions.* Phys. Rev. (2) **98**, 276, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. Calif.) Im 4 MeV-VAN DE GRAAFF beschleunigte O- und Ne-Ionen wurden in eine fensterlose gasgefüllte Röhre geschossen. Vor und nach Passieren der Röhre wurden sie nach Energie und Ladung magnetisch ausgeblendet. Mit wachsendem Gasdruck wurde das Maximum der Ladungsverteilungskurve zunächst nach höheren Ladungen verschoben und blieb dann bei einem Gleichgewichtswert konstant. Beim Gleichgewicht hatten die durchschnittlichen Ionenladungen folgende Werte:

3,3 MeV O	6,1 MeV O	8,7 MeV O	3,1 MeV Ne	7,1 MeV Ne	10,3 MeV Ne
3,5	4,8	5,2	3,3	4,9	6,0.

Die Ladungsverteilungen waren glockenförmig mit einer Halbwertsbreite von 1,8.

Daniel.

2804 **Robert L. Gluckstern.** *Analysis of electron stripping data.* Phys. Rev. (2) **98**, 276, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.) Die Resultate des stripping-Experiments (s. vorstehendes Ref.) wurden mit den Vorhersagen eines im wesentlichen auf BELL zurückgehenden Modells verglichen. Bei der Abhängigkeit der durchschnittlichen Ladung von Energie und Atomgewicht der Ionen besteht gute Übereinstimmung; die theoretischen Halbwertsbreiten der Ladungsverteilungen sind mit 2,3 etwas höher als die beobachteten. Daniel.

2805 J. P. Bernier, H. E. Johns and D. V. Cormack. *A calorimetric method for the direct determination of the energy locally absorbed in an irradiated material.* Phys. Rev. (2) **99**, 1640, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Saskatchewan.) Schön.

2806 S. L. Altmann. *The self-consistent field for Zr^{4+} .* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 987—993, 1955, Nr. 11 (Nr. 431 A). (1. Nov.) (Oxford, Math. Inst.) Die Berechnung wurde mit einer elektronischen Rechenmaschine (Univ. Manchester Modell II) durchgeführt. Der Gang der Arbeiten wird eingehend beschrieben. Die Genauigkeit ist um eine Größenordnung besser als die von HARTREE 1933. G. Schumann.

2807 A. M. Sessler and H. M. Foley. *Spin-spin interaction of electrons and the ionization energy of helium.* Phys. Rev. (2) **92**, 1321, 1953, Nr. 5. (1. Dez.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Zwischen dem experimentellen und dem theoretischen Wert für das Ionisationspotential des Heliums besteht eine Diskrepanz von $21,5 \text{ cm}^{-1}$. Bei den He-ähnlichen Ionen ist die Diskrepanz noch größer. Verff. betrachten einen Term in der magnetischen Wechselwirkung zweier Elektronen, der in den früheren Rechnungen übersehen worden ist. Mit einem Produkt von Wasserstoff-Eigenfunktionen erhält man bei einem effektiven Z von 1,6875 eine Korrektur von $-14,05 \text{ cm}^{-1}$, mit der HYLLERAASSchen 6-Term-Funktion $-16,4 \text{ cm}^{-1}$. Die Korrektur hat für He das falsche Vorzeichen, geht bei den He-ähnlichen Ionen aber in die erwünschte Richtung und hat bei $Z = 8$ ungefähr die Größe der beobachteten Diskrepanz. Faissner.

2808 A. M. Sessler and H. M. Foley. *The relativistic correction to the ground state energy of helium.* Phys. Rev. (2) **92**, 1321—1322, 1953, Nr. 5. (1. Dez.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Die relativistische Korrektur für die Ionisationsenergie des Grundzustandes von He fällt verschieden aus, je nachdem man HARTREE- oder HYLLERAAS-Funktionen verwendet. Verff. berechnen die Korrektur neu. Während sich die Diskrepanz zwischen dem empirischen und dem theoretischen nichtrelativistischen Wert für die Ionisationsenergie auf rd. 20 cm^{-1} beläuft, beträgt sie nach Anbringen der neu berechneten Korrektur an die 40 cm^{-1} . Faissner.

2809 A. M. Sessler and H. M. Foley. *Statistical atom with angular momentum.* Phys. Rev. (2) **96**, 366—368, 1954, Nr. 2. (15. Okt.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Mit Hilfe eines Variationsprinzips wird in halbklassischer Weise die Methode von THOMAS-FERMI auf Atome mit nicht verschwindendem elektronischem Gesamtdrehimpuls erweitert. Die für große Drehimpulse gewonnene Gleichung für das Potential wird für kleine Drehimpulse gelöst und so eine angenäherte Ladungs- und Stromverteilung für Atome in P- und D-Zuständen erhalten. Die durch den Bahnumlauf der Elektronen am Kernort erzeugten Magnetfelder und die Gradienten der entstehenden elektrischen Felder werden als Funktion der Kernladungszahl berechnet. Die gemessenen magnetischen Feldstärken stimmen mit den berechneten Werten annähernd überein. Nöldeke.

2810 Louis C. Green, Majorie M. Mulder, Paul C. Milner, Margaret N. Lewis, John W. Woll jr., Eleanor K. Kolchin and David Mace. *Analysis of the three parameter wave function of Hylleraas for the He I ground state in terms of central field wave functions* Phys. Rev. (2) **96**, 319—325, 1954, Nr. 2. (15. Okt.) (Haverford, Penn., Haverford Coll., Strawbridge Obs.; New York, N. Y., Columbia Univ. Watson Sci. Comput. Lab.) Verff. untersuchen die Konfigurationsmischungen für den Grundzustand des He I indem sie die verschiedenen winkelfabhängigen Anteile der HYLLERAASSchen dreiparametrigen Wellenfunktion nach normierten Systemen orthogonaler Funktionen entwickeln. Die Systeme wurden

für verschiedene Werte von Z , der Kernladungszahl, aus symmetrisierten Produkten von Wasserstoffeigenfunktionen gebildet. Für $Z = 2$ werden die beigemischten Anteile der einzelnen Konfigurationen berechnet, Konfigurationen mit einem freien Elektron sind überraschend stark beigemischt. Weiter wird die Konfigurationsmischung in ihrer Abhängigkeit von Z untersucht. Auf die Bedeutung dieser Ergebnisse für die Konstruktion von Eigenfunktionen für den Grundzustand und angeregte Zustände von Zweielektronensystemen mit Hilfe des Minimumprinzips wird eingegangen.

Nöldeke.

2811 G. W. Charles D. J. Hunt, G. Pish and D. L. Timma. *Preliminary description and analysis of the spectrum of polonium*. Phys. Rev. (2) **96**, 838, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Mound Lab.) Verff. berichten über die Einordnung von 48 Po I-Linien in ein Termschema von 24 Termen, von denen vier der Konfiguration $6p^4$ zugeordnet werden. Die Ionisierungsspannung wird zu 8,43 Volt abgeschätzt.

Nöldeke.

2812 R. A. Nodwell and A. M. Crooker. *The spectra of indium*. Phys. Rev. (2) **96**, 845, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Brit. Columbia.) Die Wellenlängen von ca. 350 Indium Linien wurden zwischen 1200 und 6900 Å gemessen und eine Reihe bislang unbekannter Indium-Linien dem In II-Spektrum zugeordnet.

Nöldeke.

2813 R. E. Bedford and A. M. Crooker. *Spectra of arsenic*. Phys. Rev. (2) **96**, 845, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Brit. Columbia.) Von ca. 1000 As-Linien im Wellenlängenbereich 2300—6500 Å wurden die Wellenlängen gemessen. Im As III-Spektrum werden vier, im As IV-Spektrum drei neue Terme angegeben.

Nöldeke.

2814 M. A. Catalán. *Las configuraciones electrónicas $3d^{n-2} 4s^2$ y $3d^{n-2} 4s5s$ en los elementos del primer grupo de transición*. An. Soc. esp. Fis. Quim. (A) **49**, 67—76, 1953, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Madrid, Univ., Inst. Opt. „Daza de Valdés“.) Von $3d^{n-2} 4s^2$ und von $3d^{n-2} 4s5s$ werden die niedrigsten Energieniveaus hoher, mittlerer und niedriger Multiplizität in den Spektren CaI bis ZnI tabellarisch zusammengestellt und verglichen. Serien, die in einem Term höherer Multiplizität konvergieren, gehören zum Typus C (= continuous), Serien, die in einem Term niedrigerer Multiplizität konvergieren, gehören zum Typus D (= discontinuous). Beim C-Typus wachsen die Energieniveau-Differenzen ($5s-4s$) etwa stetig mit der Ordnungszahl Z , beim D-Typus tritt in der Mitte der Periode, beim MnI, ein scharfer Knick auf. Die Terme und die RYDBERG-Nenner verhalten sich ähnlich wie die Energieniveau-Differenzen. Die Z -Abhängigkeit für die RITZ-Konstante ist konkav beim C-Typus, konvex beim D-Typus. In der ganzen Periode CaI bis ZnI gilt für die Konfiguration $3d^{n-2} 4s^2$ die normale HUNDSche Konvergenzregel.

O. Steiner.

2815 Frederick J. Belinfante. *Deficiency of the phenomenological theory of the Lamb shift*. Phys. Rev. (2) **91**, 1285—1286, 1953, Nr. 5. (1. Sept.) (Lafayette, Ind., Purdue Univ., Dep. Phys.) Verff. zeigt, daß der experimentelle Wert für die LAMB-shift beim He^+ mit den phänomenologischen Theorien nicht zu erklären ist. Dies liefert einen weiteren Beweis für die Realität der Eigenfeld-Wechselwirkung des Elektrons.

Faissner.

2816 E. C. Woodward and D. R. Speck. *Isotope shift in $\lambda 4415 \text{ Cd II}$* . Phys. Rev. (2) **96**, 529, 1954, Nr. 2. (15. Okt.) (Berkeley, Calif., Univ.) Verff. untersuchen mit getrennten Isotopen die Hyperfeinstruktur der Cd II-Linie $\lambda = 4415 \text{ Å}$ ($4d^{10} p^2 P_{3/2} - 4d^9 5s^2 {}^2D_{5/2}$). Die Komponentenlagen wurden zu $-112,2$ (106); $-51,2$ (108); 0 (110); $+7,3$ (111); $53,1$ (112); $+62,9$ (113); $+99,9$ (114); $+135,6$ (116)

in 10^{-3} cm^{-1} und das Verhältnis der magnetischen Kernmomente zu $\mu_{113}/\mu_{111} = 1,046 \pm 0,027$ bestimmt. Nöldeke.

2817 **Mark A. Heald and Robert Beringer.** *Hyperfine structure of nitrogen.* Phys. Rev. (2) **96**, 645—648, 1954, Nr. 3. (11. Nov.) (New Haven, Conn., Yale Univ., Sloane Phys. Lab.) Das magnetische Resonanzspektrum des ^4S -Grundzustandes des atomaren Stickstoffes wurde mit der Mikrowellenabsorptionsmethode ausgemessen und der magnetische Aufspaltungsfaktor A des $\text{N } 14$ zu $(10,45 \pm 0,02) \cdot 10^6 \text{ sec}^{-1}$ bestimmt, während keine Quadrupolwechselwirkung festgestellt werden konnte. Nöldeke.

2818 **K. Kambe and J. H. van Vleck.** *Improved theory of the Zeeman effect of atomic oxygen.* Phys. Rev. (2) **96**, 66—71, 1954, Nr. 1. (1. Okt.)

K. Kambe and J.H. van Vleck. *The g factors of the ^3P terms of atomic oxygen.* Ebenda S. 845, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ.) Die Berechnung des g-Faktors des atomaren Sauerstoffes von ABRAGAM und VAN VLECK (s. diese Ber. **33**, 2430, 1954) wird verbessert, indem Austauscheffekte berücksichtigt und bessere Wellenfunktionen benutzt werden und indem die Annahme fallen gelassen wird, daß die Ladungsverteilung, in der sich ein 2p-Elektron bewegt, kugelsymmetrisch ist. Ein allgemeines Verfahren zur Berechnung diamagnetischer und relativistischer Korrekturen für die g-Faktoren komplexer Atome wird entwickelt. Die auftretenden Integrale, die entweder die CONDON-SHORTLEYSCHEN F-, G-Integrale oder Integrale ähnlichen Typs sind, werden berechnet mit Hilfe von HARTREE-Funktionen oder, falls sie nur kleinere Beiträge liefern, mit Hilfe von SLATER-Funktionen, die durch Einführung etwas voneinander verschiedener Abschirmungskonstanten für die 2s- und 2p-Terme verbessert wurden. Unter der Berücksichtigung aller Korrekturen einschließlich der SCHWINGERSCHEN elektrodynamischen, der Mitbewegung des Kerns und der Abweichungen von der RUSSELL-SAUNDERS-Kopplung erhalten die Verf. für die g-Faktoren $g(^3\text{P}_1) = 1,500974$ und $g(^3\text{P}_2) = 1,500913$ in sehr guter Übereinstimmung mit den von RAWSON und BERINGER zu $g(^3\text{P}_1) = 1,500971$ und $g(^3\text{P}_2) = 1,500905$ gemessenen Werten (s. diese Ber. **32**, 2097, 1953). Nöldeke.

2819 **M. J. Seaton.** *Further calculations on electron excitation of forbidden lines: transitions with electric quadrupole moments.* Proc. roy. Soc. (A) **231**, 37—52, 1955, Nr. 1184. (21. Juli.) (London, Univ. Coll., Dep. Phys.) Die Stoßanregung gewisser Ionen (OI , OII , OIII , NI , NII und SII) aus dem Grundzustand ist für verschiedene kosmische Strahlungsquellen von Bedeutung. Anschließend an eine frühere Berechnung des Problems für einfache Austauschkopplung werden Übergänge mit Quadrupolmomenten berechnet. Für bestimmte Wellen ist die Kopplung genügend schwach, um das Problem als Störungsnäherung zu behandeln. Die allgemeine Theorie der Störungsnäherung wird für komplexe Atome diskutiert. Die Genauigkeit einzelner numerischer Berechnungen wird auf 30 bis 40% geschätzt. Busz-Peuckert.

2820 **A. Dalgarno and J. T. Lewis.** *The exact calculation of long range forces between atoms by perturbation theory.* Proc. roy. Soc. (A) **233**, 70—74, 1955, Nr. 1192. (6. Dez.) (Belfast, Queen's Univ., Dep. Appl. Math.) Zur Berechnung der weitreichenden Kräfte zwischen Atomen, die auf der wechselseitigen Polarisierung beruhen, wird eine allgemeine Summenregel abgeleitet. Quantitative Ergebnisse werden für die Wechselwirkung zwischen einem Proton und einem neutralen Wasserstoffatom erhalten, dabei wird die Bedeutung der Kontinuumszustände betont. Es wird die übliche Störungstheorie benutzt und das Glied zweiter Ordnung ermittelt. M. Wiedemann.

2821 **H. H. Jaffé.** *Valenzkräfte in drei- und viergliedrigen Ringen.* Z. Elektrochem. **59**, 825—829, 1955, Nr. 9. (31. Okt.) (Cincinnati, Univ., Dep. Chem.) Verf.

diskutiert die Beschreibung von Verbindungen mit drei- und viergliedrigen Ringen, bei denen Vielkörper-Kräfte eine Rolle spielen, nach der Methode der Molekülbahnen (orbitals) und nach der Resonanzmethode (Valenzbindung). Vor allem die Schwierigkeiten bei dem zweiten Verfahren werden erörtert. Als Beispiele dienen Äthylenoxyd und dimeres Aluminiumtrichlorid. Dabei geht Verf. auf die Hyperkonjugation der Cyclopropylgruppe ein. M. Wiedemann.

2822 **Howard K. Zimmermann jr. and Pierre van Rysselberghe.** *Addendum: directed valence as a property of determinant wave functions.* J. chem. Phys. **21**, 381, 1953, Nr. 2. (Febr.) (College Station, Tex., Agricult. Mech. Coll., Dep. Chem.: Eugene, Oreg., Univ., Dep. Chem.) Verff. führen aus, daß die von ihnen (diese Ber. **29**, 330, 1950) publizierte Methode zur Berechnung der Valenzwinkel aus Atomeigenfunktionen bereits 1933 von einem der Autoren (P. V. R.) auf den Fall des Kohlenstoffs angewandt wurde, die Rechnungen jedoch damals nicht veröffentlicht, sondern verschiedenen Interessenten nur mündlich oder brieflich mitgeteilt wurden. Steinwedel.

2823 **Jules Duchesne and Louis Burnelle.** *Ground and excited electronic states and molecular vibrations of some polyatomic molecules.* J. chem. Phys. **21**, 2005 bis 2008, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Cointe-Scolessin, Bel., Univ. Liège, Inst. Astrophys.) Nach einer Methode von DUCHESNE (J. chem. Phys. **21**, 548, 1953), die im wesentlichen im Vergleich der allgemeinen Schwingungspotentialfunktionen, die die verschiedenen Elektronenzustände charakterisieren mit quantitativen Werten der Molecular-Orbital-Theorie besteht, werden die Schwingungspotentialfunktionen des Grundzustandes und der angeregten Elektronenzustände von Molekülen mit C_{2v} - und C_{6h} -Symmetrie berechnet. Behandelt werden die Moleküle ClO_2 , ClO_2^+ , SO_2 , CF_2 und C_6H_6 . Aus den Potentialfunktionen werden die Molecular Orbitals quantitativ festgelegt. Die Struktur von CF_2 und von CH_2 -Radikalen wird diskutiert. Das Verhalten der Wechselwirkungsglieder wird untersucht und dabei eine Regel für ihr Vorzeichen im Falle von $n \rightarrow \pi^*$ - und $\pi \rightarrow \pi^*$ -Übergängen abgeleitet. Die Wechselwirkung zwischen Bindungen sowie zwischen Bindung und Winkel ist bei einer großen Zahl von Molekülen für $n \rightarrow \pi^*$ - und $\pi \rightarrow \pi^*$ -Übergänge invariant. Die Anregung der π -Elektronen in Benzol, die mit einem Abfall der Wechselwirkung zwischen Bindungen Hand in Hand geht, beeinflußt damit auch die Wechselwirkung zwischen C-C- und C-H- σ -Bindungen. Die σ - π -Resonanz ist in aromatischen Molekülen also auch schon im Grundzustand von Bedeutung. Die Rolle einsamer Elektronenpaare wird diskutiert. H. Maier.

2824 **D. V. P. Williams and Dixon Callihan.** *Resolving time of Geiger-Mueller counters.* Phys. Rev. (2) **99**, 1626, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge Nat. Lab.)

2825 **R. C. Sahni.** *Automatic computation of the electronic wave functions of molecules.* Phys. Rev. (2) **99**, 1639, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Western Ontario.) Schön.

2826 **Arakel Tchakirian et Mlle Ophélie Vartapetian.** *Etude spectrophotométrique du complexe oxalomolybdique.* C. R. Acad. Sci., Paris **234**, 212—213, 1952, Nr. 2. (7. Jan.) Bei Mischungen von Oxal- und Molybdänsäure beobachtet man im UV Abweichungen der Absorption von der Additivitätsregel, die bei 1:1-Mischungen am größten sind. Es ist wahrscheinlich, daß sich nach der Formel $C_2O_4H_2 + MoO_3 \rightleftharpoons [C_2O_4 \cdot MoO_3] H_2$ ein 1:1-Komplex bildet. Da bei Mischungen von Na-Molybdat und Oxalsäure die beiden Komponenten zwischen 2600 und 3000 Å durchlässig sind, während der Komplex in diesem Bereich auch bei geringen Konzentrationen ein ausgeprägtes Maximum zeigt, ist dieses Gemisch zur Untersuchung des Komplexes besser geeignet als die reinen Säuren. Hier läuft die Reak-

tion nach der Beziehung $\text{MoO}_4^{2-} + \text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow [\text{MoO}_3 + \text{C}_2\text{O}_4]^- + \text{H}_2\text{O}$ ab. Die Dissoziationskonstante des Komplexions liegt für Konzentrationen zwischen 10^{-3} und 10^{-4} Mol/l bei ca. 10^{-12} . H. Maier.

2827 M. Brook and J. Kaplan. *Dissociation energy of NO and N₂*. Phys. Rev. (2) **96**, 1540—1542, 1954, Nr. 6. (15. Dez.) (Los Angeles, Calif., Univ., Inst. Geophys.) Die Schwingungsniveaus des $\text{X}^2\Sigma$ -Grundzustandes von NO wurden in einer Gasentladung bei 50—70 MHz bis $v = 23$ entsprechend einer Energie von 4,46 eV beobachtet. Um die Dissoziationsenergie D_0 von NO zu 5,99 eV zu erhalten, ist ein scharfer Abfall in den $J(J+1)$ -Werten nötig. Ein derartiger Abfall wird aber nicht beobachtet und daher erscheint der höhere Wert $D_0(\text{NO}) = 6,48$ eV am wahrscheinlichsten. Damit ergibt sich $D_0(\text{N}_2) = 9,76$ eV. Im nahen Infrarot wird ein neues System von NO-Banden beobachtet, das wahrscheinlich auf einen $^4\pi - ^4\pi$ -Übergang zurückzuführen ist. H. Maier.

2828 Herman Branson and Nasira F. Ledbetter. *Electron impact studies with dimethylamine*. Phys. Rev. (2) **99**, 1643, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Howard Univ.)

2829 George A. Kuipers. *The infrared spectrum of hydrogen fluoride*. Phys. Rev. (2) **99**, 1624, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Carbide Carbon Chem. Co., K-25 Techn. Div.)

2830 D. F. Smith and A. H. Nielsen. *The pure rotational spectrum of hydrogen fluoride*. Phys. Rev. (2) **99**, 1624—1625, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Carbide Carbon Chem. Co.; Univ. Tennessee.)

2831 John A. Herndon, A. H. Nielsen and W. H. Fletcher. *The infrared spectrum of SCl₂*. Phys. Rev. (2) **99**, 1624, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Tennessee.)

2832 Fred L. Keller and Alvin H. Nielsen. *High-dispersion measurements on ν_2 of NO₂ at 200°C*. Phys. Rev. (2) **99**, 1624, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Tennessee.)

2833 Lawrence K. Akers and Ernest A. Jones. *Vibrational spectra structure, force constants and thermodynamic properties of arsenic pentafluoride*. Phys. Rev. (2) **99**, 1624, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Vanderbilt Univ.)

2834 V. Gaizauskas and H. L. Welsh. *Infrared absorption in gaseous, liquid and solid carbon dioxide induced by intermolecular forces*. Phys. Rev. (2) **99**, 1639, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Toronto.) Schön.

2835 Mme Mathilde Brini. *Spectres infrarouges de quelques composés aliphatiques à longue chaîne. I. Paraffines*. Bull. Soc. Chim. France 1955, S. 996—999, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Strasbourg, Fac. Sci., Centre Rech. Macromol., Lab. Chim. Org.) Die UR-Spektren gesättigter KW mit 20 bis 58 C-Atomen werden aufgenommen und hinsichtlich der Zuordnung der beobachteten Banden zu den verschiedenen Schwingungsformen der CH -, CH_2 - und CH_3 -Gruppen sowie der CC -Kette diskutiert. Brügel.

2836 Marie-Louise Josien et Jean Lascombe. *Influence des solvants sur la vibration de valence $\text{C} = \text{O}$ de l'acétone, l'acétophénone et la cyclohexanone*. J. Chim. phys. **52**, 162—168, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Bordeaux, Fac. Sci.) Es wird die Lage der $\text{C} = \text{O}$ -Valenzschwingungen von Aceton, Acetophenon und Cyclohexanon im flüssigen Zustand und in verschiedenen Lösungsmitteln untersucht und im Zusammenhang mit der KIRKWOOD-BAUER-MAGAT-Beziehung (relative Frequenzverschiebung $\sim (\epsilon - 1)/(2\epsilon + 1)$ mit ϵ = Dielektrizitätskonstante) diskutiert.

Nicht-polare Lösungsmittel erfüllen diese Beziehung, polare weichen mehr oder weniger davon ab, wobei bei Darstellung von $\Delta v/\nu$ als Funktion von $(\epsilon - 1)/(2\epsilon + 1)$ die Punkte rechts der KBM-Gerade liegen. Es erscheint vernünftiger, statt ϵ die Größe n^2 (für sichtbares Licht) zu wählen, wobei für polare Lösungsmittel die Punkte dann links der KBM-Gerade liegen. Der aus einer solchen Darstellung resultierende Wert der Abweichung von der KBM-Gerade ist ein Maß für die Einwirkung auf die Schwingungsfrequenz. Bezüglich der reinen Substanzen lassen die Experimente die Deutung einer elektrostatischen Assoziation der Moleküle über die Carbonylgruppe nur für Aceton zu.

Brügel.

2837 **Nelson Fuson, Marie-Louise Josien and James R. Lawson.** *The effect of sample preparation upon the infrared spectra of polynuclear hydrocarbons.* Phys. Rev. (2) **99**, 1625, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Fisk Univ., Tennessee A u. I State Univ.)

Schön.

2838 **J. Overend and H. W. Thompson.** *Vibration-rotation bands and rotational constants of dideuteroacetylene.* Proc. roy. Soc. (A) **232**, 291—309, 1955, Nr. 1190. (8. Nov.) (Oxford, Univ., Phys. Chem. Lab.) Aus D_2O und CaC_2 wurde Deuteroacetylen hergestellt. Neun Schwingungsabsorptionsbanden wurden mit hohem Auflösungsvermögen ausgemessen. Im Bereich $6-20 \mu$ diente ein Thermometer als Detektor. Das Auflösungsvermögen betrug 0.4 cm^{-1} ; zwischen $3-6 \mu$ wurde eine Pb-Tellurid Photozelle benutzt, deren Auflösungsvermögen bei 0.15 cm^{-1} lag. Die Rotationskonstanten der Schwingungsniveaus wurden bestimmt, die Koeffizienten a_i sind angegeben. Einige der Q-Zweige wurden aufgelöst, die l-Verdoppelungskoeffizienten a_i wurden abgeleitet. Für B_0 wurde ein Wert erhalten, die Schwingungsanharmonizitätskoeffizienten wurden diskutiert. Die Werte der Zentrifugalstreck-Konstanten D_i scheinen in den verschiedenen Schwingungsniveaus etwa dieselben zu sein, ein anormaler Wert wurde gefunden.

M. Wiedemann.

2839 **Tom T. True, Nand Lal Singh and Joseph W. Straley.** *Infrared intensity measurements in halogenated methanes.* Phys. Rev. (2) **99**, 1624, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ., North Carolina.)

Schön.

2840 **J. Sheridan.** *Microwave spectroscopy of gases.* Research, Lond. **8**, 88—93, 1955, Nr. 3 (Birmingham, Univ.) Zusammenfassender Bericht über die Entwicklung des Gebiets seit dem Artikel von BLEANEY (Research, Lond. **3**, 490, 1950) mit umfangreichem Literaturverzeichnis.

Weidemann.

2841 **K. Dressler.** *Die Identifizierung von Bandenspektren ionisierter Moleküle.* Helv. phys. acta **28**, 317—318, 1955, Nr. 4. (Aug.) (Basel.) Die Emissionsspektren zweiatomiger Ionen werden im GEISSLER-Rohr angeregt, wobei He-Ionen als Ladungsträger zur Anregung verwendet werden. Die Differenz der Ionisierungsenergie von He ($24,6 \text{ eV}$) und der entsprechenden Moleküle reicht dabei für die Anregung aller Ionenterme aus, was bei Krypton-Ionen ($14,0 \text{ eV}$) schon nicht mehr der Fall ist. Da im Grundzustand der Ionen das stark lockernde $\nu\pi$ -Elektron fehlt, wird das experimentell bestimmte Verhältnis der Kraftkonstante des Ions zu der des Moleküls bei NO^+/NO , PO^+/PO , $PS^+/PS > 1$. Bei Anregung der Ionen durch Ablösung eines bindenden $\sigma\sigma$ - oder $\pi\pi$ -Elektrons wird das Verhältnis der Kraftkonstante bei den gleichen dagegen < 1 . Auch die Dissoziationswärme zeigt im Vergleich zwischen Molekül und Ion die lockernde Wirkung des $\pi\pi$ -Elektrons. Bei NO beträgt die Differenz $D''(NO^+) - D''(NO)$ $4,2 \text{ eV}$.

Wienecke.

2842 **K. Dressler.** *Ultraviolett- und Schumannspektren der neutralen und ionisierten Moleküle PO, PS, NS, P₂.* Helv. phys. acta **28**, 563—590, 1955, Nr. 5/6. (31. Okt.) (Basel.) In der Entladung eines GEISSLER-Rohres wird im UR und

SCHUMANN-Gebiet eine Reihe neuer Banden von Phosphor-Verbindungen beobachtet. Geringe Zusätze von weißem Phosphor oder Phosphor-trisulfid zum durch das Entladungsgefäß strömenden Helium erzeugten die Spektren von P_2 , bzw. PS und PS^+ . Geringe Beimengungen von O_2 oder N_2 zu Phosphor oder Schwefel lieferte die PO^- , NS^- , PO^+ , und NS^+ -Banden. Die einzelnen Bandensysteme werden bestimmten Übergängen zugeordnet und die zugehörigen Molekulardaten bestimmt. Die Elektronenstruktur der Moleküle und Ionen wird diskutiert und verglichen mit isoelektronischen Molekülen. Für die β -Banden von PO ($B-X^2\pi$) wird eine Vibrationsanalyse durchgeführt, wobei die Vibrations- und näherungsweise die Rotationskonstanten des B-Zustandes bestimmt werden.

Wienecke.

2843 R. F. Barrow, D. V. Glaser and P. B. Zeeman. *Rotational analysis of bands of the $A^3\Pi_{0+}$, $B^3\Pi_1-X^1\Sigma^+$ systems of indium monofluoride*. Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 962—968, 1955, Nr. 11 (Nr. 431 A). (1. Nov.) (Oxford, Univ., Phys. Chem. Lab.: Stellenbosch, Univ., Merensky Inst. Phys.) Die besten Spektren ergaben sich bei Füllung der Hohlkathode mit In_2O_3 , CaF_2 und metallischem In. Außer den beiden Triplettssystemen bei 3100—3400 Å wurde nur das System C-X beobachtet. Im Sichtbaren und nahen Ultrarot, wo in Analogie zu AlF weitere Bandensysteme erwartet wurden, waren keine Banden des InF zu finden. Die Rotationsstruktur des Systems C-X konnte nicht aufgelöst werden. Dagegen wurde die der Banden (1,0), (0,0), (0,1), (1,2) des Systems A-X und die der Banden (1,0), (0,0), (0,1) des Systems B-X eingehend analysiert. Im ersten Fall ergaben sich zwei, im zweiten drei Zweige, was die Zuordnung der Zustände bestätigt. Der Kernabstand für den Grundzustand wurde zu 1,985 Å berechnet. Er wird einerseits mit den Werten für BF und AlF verglichen und außerdem mit $InCl$.

G. Schumann.

2844 A. E. Douglas and C. K. Møller. *Predissociations of the $C^{12}O$ and $C^{13}O$ molecules*. Canad. J. Phys. **33**, 125—132, 1955, Nr. 3/4. (März Apr.) (Ottawa, Nat. Res. Council.) Aus spektroskopischen Untersuchungen sind für die Dissoziationsenergie der CO-Moleküle die verschiedenen Werte 9,6 und 11,1 eV abgeleitet worden. Verff. untersuchen zur Klärung dieser Frage mit hoher Dispersion erneut die von COSTER und BRONS (s. diese Ber. **15**, 795, 1934), SCHMIDT und GERÖ (s. diese Ber. **16**, 1138, 1935) und GERÖ (s. diese Ber. **17**, 1591, 1936) beobachteten Fälle von Prädissoziation im CO-Spektrum. Durch Verwendung isotoper Moleküle konnte der Einfluß der Prädissoziation von dem sonstiger Störungen getrennt werden. Während die von COSTER und BRONS und SCHMIDT und GERÖ im System $B^1\Sigma^- - A^1\Pi$ (ANGSTRÖM-Banden) gefundene Prädissoziation des $B^1\Sigma^-$ -Zustands bestätigt wurde, konnte die von GERÖ im System $A^1\Pi - X^1\Sigma$ (viertes positives System) beobachtete Prädissoziation des $A^1\Sigma^-$ -Zustandes, welche auf die Dissoziationsgrenze von 9,6 eV führt, nicht bestätigt werden. Aus ihren Beobachtungen leiten die Verff. eine Dissoziationsgrenze von $89595 \pm 30 \text{ cm}^{-1} \approx 11,1078 \pm 0,0037 \text{ eV}$ für CO ab. Für eine Prädissoziation unterhalb dieser Grenze bestehen im CO-Spektrum keine Anzeichen. Aufschlüsse über den Zustand der Atome nach der Dissoziation wurden nicht erhalten.

Bartholomeyczzyk.

2845 N. L. Singh. *Emission bands in Cu_2* . Phys. Rev. (2) **99**, 1624, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. North Carolina.) Schön.

2846 G. Herzberg and D. A. Ramsay. *The 7500 to 4500 Å absorption system of the free HCO radical*. Proc. roy. Soc. (A) **233**, 34—54, 1955, Nr. 1192. (6. Dez.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council., Div. Pure Phys.) Das Absorptionsspektrum des freien Formylradikals HCO wurde durch Blitzphotolyse verschiedener Aldehyde und Ameisensäureester, am besten von Acetaldehyd bei 50—100 Torr erhalten. Auch das entsprechende DCO-Spektrum wurde untersucht, beide im Bereich 4500—7500 Å. Die Absorptionswege betragen bis zu 30 m. Das Spektrum besteht

aus einfachen Banden mit P, Q und R-Ästen, die Köpfe der stärksten Banden liegen bei 6138,0 und 5624,0 Å. Das Molekül ist im angeregten Zustand linear, aber im Grundzustand gebogen mit einem Winkel von etwa 120° und einem C-O-Abstand von etwa 1,20 Å. Die Rotationskonstanten für HCO und DCO für beide Zustände wurden ermittelt. Die den Übergängen der Schwingungszustände des oberen Zustands mit gerader Schwingungsquantenzahl zuzuordnenden Banden werden erörtert, bei niedriger Auflösung wurden auch einige mit ungerader Schwingungsquantenzahl, die diffus sind, aufgefunden. Alle Niveaus des oberen Zustands mit $l \neq 0$ sind anscheinend prädissoziiert. Der Elektronenübergang ist vom Typ $^2\Sigma^+ \rightarrow ^2A''$, das Übergangsmoment ist also senkrecht zur Molekülebene.

M. Wiedemann.

2847 Mme **Andrée Johannin-Gilles**. *Absorption de la vapeur d'eau dans l'ultraviolet de Schumann*. C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 676—678, 1953, Nr. 7. (16. Febr.) Das Spektrum von Wasserdampf wird bei Zimmertemperatur und Drucken von wenigen Torr zwischen 1600 und 1900 Å aufgenommen. Das LAMBERT-BEERSche Gesetz ist nicht erfüllt. Zwischen Extinktion und Druck besteht im untersuchten Bereich eine Beziehung der Form $D = K \cdot (p \cdot l)^{2/3}$ (D = Extinktion, K = Extinktionskoeffizient, p = Druck, l = Schichtdicke). Die Erscheinung wird auf Prädissoziation zurückgeführt.

H. Maier.

2848 **Andrée Johannin-Gilles**. *Absorption dans l'ultraviolet de Schumann. Etude de la vapeur d'eau et d'eau lourde*. J. Rech. 1955, S. 205—240, Nr. 31. (Juni.) Ein Vakuumspektrograph mit FERY-Prisma für Untersuchungen im SCHUMANN-UV wird in allen Einzelheiten beschrieben. Als Prismen- und Küvettenmaterialien werden Quarz, Corindon, CaF_2 , BaF_2 und LiF auf ihre Durchlässigkeit in diesem Gebiet untersucht. Das Absorptionsspektrum von Wasserdampf bei 293 und 573°C wird mit dem von schwerem Wasser bei Zimmertemperatur verglichen. Die H_2O -Bande bei 6,62 eV wird einer Prädissoziation durch sukzessive Überdeckung mehrerer Elektronen-Quantenzustände zugeschrieben. Ihr folgt eine Dissoziation in OH und H. Eine im fernen UV beobachtete diskontinuierliche Absorption entspricht einem Durchgang durch das Ionisationspotential des Elektrons $2\alpha_1$ (2s) von H_2O .

H. Maier.

2849 Mme **Pauline Ramart-Lucas**† et **Modeste Martynoff**. *Effet stérique et absorption des dérivés α -substitués du thionaphène*. C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 2247 bis 2249, 1953, Nr. 23. (8. Juni.) Die UV-Absorptions-Spektren von Derivaten von α -Thionaphtholen (Ketone, Oxime, Carbazone und β -Naphthylhydrazone) werden aufgenommen und quantitativ miteinander verglichen. Es zeigt sich, daß bei den α -Acyl-Thionaphthenen und ihren Azo-Derivaten das α -C-Atom von Thionaphthen die Elektronenstruktur eines aromatischen C-Atoms besitzt. Das α -Thionaphtheryl-Radikal verhält sich in den untersuchten Fällen wie ein Aryl.

H. Maier.

2850 **Bernard Pullman** et **Gaston Berthier**. *Le pouvoir de conjugaison des carbones aromatiques et l'effet bathochrome des methyles*. J. Chim. phys. **52**, 114—118, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Paris, Inst. Radium.) In eine Reihe von Polyacenen werden Methylgruppen eingeführt. Es wird gezeigt, daß der hierbei auftretende bathochrome Effekt im UV-Absorptionsspektrum von der Lage des C-Atoms, an dem die Substitution stattfindet, auf der Peripherie des Moleküls abhängt. Die hierbei bestimmende Größe ist die Differenz zwischen dem Konjugationsvermögen des betreffenden C-Atoms im ersten angeregten Zustand und im Grundzustand. Damit hängt der bathochrome Effekt vom Unterschied der entsprechenden Indizes der freien Valenz ab, aus denen sich das Resonanzvermögen ermitteln läßt.

H. Maier.

2851 **Kenichi Fukui**, **Chikayoshi Nagata** and **Teijiro Yonezawa**. *A contribution to the theory of light absorption of symmetrical polymethine dyes*. J. chem. Phys. **21**,

186 187, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Kyoto, Japan, Univ., Fac. Engng.) KUN (J. chem. Phys. **16**, 840, 1948; s. diese Ber. **29**, 1208, 1950; Helv. Chim. Acta **31**, 1441, 1948) erklärte mit dem einfachen Modell des freien Elektronengases in einem Potentialtopf die Lichtabsorption der symmetrischen und unsymmetrischen Polymethine, Porphyrine und Polyene. Das Modell war jedoch zu einfach um in allen Fällen gute Übereinstimmung zwischen berechneten und gemessenen Bandenlagen zu geben. Deshalb werden kleine Störpotentialschwellen zwischen zwei C-Atomen bzw. C- und N-Atomen dem konstanten Potentialfeld längs der Polymethinkette überlagert. Die mit diesem noch einfachen Modell berechneten Lagen der Absorptionsmaxima von verschiedenen symmetrischen Polymethinen stimmen mit der Erfahrung wesentlich besser überein als die früher von KUN erhaltenen Werte.

H. Maier.

2852 C. Dewey Cooper. *The near ultraviolet absorption spectrum of para-difluorobenzene vapor*. J. chem. Phys. **22**, 503—510, 1954, Nr. 3. (März) (Athens, Georgia, Univ., Dep. Phys.) Die Gesetzmäßigkeiten in dem mit einem Gitterspektrographen zwischen 34 600 und 41 800 cm^{-1} bei Temperaturen von -70 bis $+30^\circ\text{C}$ aufgenommenen Dampfspektrum von Para-Difluorbenzol werden diskutiert. Die Bande bei 36 843 cm^{-1} wird als 0,0-Bande des A_2-B_{3u} -Elektronenüberganges zugeordnet. Die Frequenzen 452, 860 und 1259 cm^{-1} im Grundzustand und entsprechend 408, 819 und 1250 cm^{-1} im angeregten Zustand werden auf totalsymmetrische Schwingungen zurückgeführt. Ebenso wird die Frequenz 841 cm^{-1} dem Grundzustand einer totalsymmetrischen Schwingung zugeordnet. Die schwachen, temperaturabhängigen Banden bei 36 595, 37 006, 37 417, 37 843 und 38 237 cm^{-1} stammen von einem Übergang, an dem die Frequenz des Grundzustandes 248 cm^{-1} beteiligt ist. Diese Frequenz wird einer β_{1u} -Normalschwingung zugeordnet. Die meisten Frequenzen lassen sich Progressionen oder Kombinationen der obigen Frequenzen zuordnen. Die 0,0-Bande im Spektrum von p-Difluorbenzol ist um 1246 cm^{-1} nach längeren Wellen gegen die 0,0-Bande von Benzol und um 970 cm^{-1} gegen die von Monofluorbenzol verschoben. Diese ungewöhnlich starke Verschiebung wird auf eine Überlagerung von Induktions- und Resonanzeffekten zurückgeführt.

H. Maier.

2853 David Fox und O. Schnepf. *Exciton bands in crystalline benzene*. Phys. Rev. (2) **96**, 1196, 1954, Nr. 5. (1. Dez.) (Haifa, Israel Inst. Technol., Dep. Phys., Lab. Phys. Chem.) Die Intensitäten der beiden tiefsten erlaubten Elektronenübergänge und die Struktur der Banden im Benzolkristall werden untersucht. Nach der Störungstheorie erster Ordnung wird die Energie in zwei Termgruppen zerlegt, in vom Wellenvektor \mathbf{R} unabhängige Bandenverschiebungsterme und in von \mathbf{R} abhängige Banden-Aufspaltungsterme. Für die letzteren konnte gezeigt werden, daß die wesentlichen Terme Matrixelemente von Oktupol-Oktupol-Wechselwirkungen zwischen Molekülpaaren sind. Für Niveaus, zu denen Übergänge auf Grund der Auswahlregeln erlaubt sind ($\mathbf{R} = 0$), wurden die Energien und Polarisationsverhältnisse berechnet. Innerhalb der Genauigkeit der Rechnung ($\approx 10\%$) liegen die translatorisch erlaubten Übergänge an den Extremen jeder Bande. Der Vergleich der Ergebnisse mit den Beobachtungen von BROUDE et al. (J. Exp. Theor. Phys. SSSR **21**, 665, 1951) zeigt, daß der unterste angeregte Zustand des Benzolmoleküls zur Repräsentation B_{2u} gehört.

H. Maier.

2854 Mlle Joyce Fabian, Vladimir Delaroff, Pierre Poirier et Maurice Legrand. *Etude spectrale ultraviolette et infrarouge des colchicines et apparentés*. Bull. Soc. Chim. France 1955, S. 1455—1463, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Roussel-Uclaf, Serv. Rech.)

2855 Panos Grammaticakis. *Contribution à l'étude de l'absorption dans l'ultraviolet moyen et le visible des dérivés de la pyridine. (I. mémoire.)* Bull. Soc. Chim.

France 1955, S. 1471 -1479, Nr. 11/12, (Nov./Dez.) (Paris, Fac. Sci., Lab. Chim. organ.) Schön.

2856 C. G. James and T. M. Sugden. *A new identification of the flame spectra of the alkaline-earth metals*. Nature, Lond. **175**, 333—334, 1955, Nr. 4451. (19. Febr.) (Cambridge, Univ., Dep. Phys. Chem.) Der Ursprung der Flammenspektren der Erdalkalimetalle ist noch zweifelhaft. An Hand eines Übersichtsdiagramms der Spektren der Halogenidradikale (Ca F z. B.) und der Flammenspektren der Erdalkalimetalle und aus Messungen der Intensität der Spektren in Flammen verschiedener Zusammensetzung (aus H_2 , O_2 , N_2) aber gleicher Temperatur, machen Verff. wahrscheinlich, daß die Banden der Flammenspektren der Erdalkalielemente dem Radikal MeOH zuzuordnen sind. Ausführliche Arbeit wird an anderer Stelle erscheinen. Bartholomeyczýk.

2857 Karl Hans Reiss. *Die Lichtemission von Hochvakuumgasentladungen*. Z. angew. Phys. **7**, 433—437, 1955, Nr. 9. (Sept.) (Erlangen, Siemens-Reiniger-Werke.) Mit Hilfe einer lichtstarken Spektralapparatur, die aus einem Interferenz-Verlauf-Filter und einem Sekundärelektronenvervielfacher mit angeschlossenen Schreibgerät besteht, werden die Spektren hoch verdünnter technischer Gase registriert. Als Lichtquelle wird ein besonders konstruiertes Ionisationsmanometer mit kalten Elektroden verwendet. Es werden Spuren von Kohlenwasserstoffen, Quecksilber und Stickstoff nachgewiesen, was die Methode zur Prüfung der Dichtheit von Hochvakuumapparaturen geeignet macht. Die Empfindlichkeit wird nur durch die Schwankungen des Entladungslichtes und durch das Rauschen des Lichtempfängers begrenzt. Bei 10^{-7} Torr ist noch eine Spektralanalyse möglich, so daß Stickstoff-Partialdrucke von $3 \cdot 10^{-9}$ Torr feststellbar sind. Bei schnellem Gaswechsel stört die Getter-Wirkung der Entladung. Wienecke.

2858 D. C. Frost and C. A. McDowell. *Studies of the ionization of molecules by electron impact. I Excited states of the nitrogen molecular ion*. Proc. roy. Soc. (A) **232**, 227—235, 1955, Nr. 1189. (25. Okt.) (Liverpool, Univ., Dep. Inorg. a. Phys. Chem.) Die Ionisationskurven von N_2 durch Elektronen von 14 bis 24 eV wurden mit einer neuen Impulstechnik, bei der die Elektronenenergie um nur 0,1 eV streut, gemessen. Die Ionisation von den vier bekannten Anregungsstufen einschließlich des kürzlich identifizierten $2\pi_u$ -Terms ist in den Kurven deutlich zu erkennen. Die verschiedenen mit dieser Methode gemessenen Ionisierungsspannungen des N_2 -Moleküls stimmen gut mit spektroskopischen Werten überein. Eine 1932 von MULLIKEN aufgestellte Formel für die Bahnen in N_2 wird durch die Ergebnisse bestätigt. Busz-Peuckert.

2859 Herbert Jehle, J. M. Yos and W. L. Bade. *Specific interaction between identical molecule pairs*. Phys. Rev. (2) **99**, 1640, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) Berichtigung ebenda S. 1633. (Univ. Nebraska.) Schön.

2860 L. Brú, Mercedes Cubero y V. Hernández Montis. *Métodos ópticos en la determinación de estructuras cristalinas. II*. An. Soc. esp. Fis. Quim. (A) **49**, 77 bis 86, 1953, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Sevilla, Univ., Inst., Alonso de Santa Cruz, (Lab. Fis.) Ein „Fliegenauge“ ohne Verwendung von Linsen erhält man z. B., indem man in einer dünnen ebenen Platte eine große Anzahl von sehr kleinen „Löchern“ in passender Anordnung anbringt. — Nach einer Idee von R. GAY und J. CLASTRE wird eine größere Anzahl von Drähten in gleichen Abständen nebeneinander parallel aufgespannt und photographiert. Durch das Positiv hindurch wird eine zweite Platte kurz belichtet, um einen passenden Winkel gedreht und nochmals kurz belichtet. Das so gewonnene Negativ kann als Fliegenauge benutzt werden. Wünscht man runde Form der Löcher, dann photographiert man durch das zunächst hergestellte Fliegenauge hindurch einen passend gewählten Kreis und benutzt das Positiv dieser Aufnahme. Als Anwendungsbeispiele werden die Struk-

turen des regulären CaF_2 , des tetragonalen CaC_2 und des hexagonalen LiJO_3 betrachtet. — Die Anwendung eines von HANSON und LIPSON (s. diese Ber. 31, 1680, 1952) angegebenen sehr vereinfachten Fliegenauges wird an der Struktur von U_2Mn demonstriert. Das Beugungsbild erscheint hierbei freilich nur sehr verwaschen. — Neue Anwendungen des Fliegenauges zur Herstellung von FOURIER- und von PATTERSON-Diagrammen sowie zur Untersuchung von Elektronendichten werden am NaCl und am Rutil vorgeführt. O. Steiner.

2861 J. L. Amorós, J. M. Codina y J. M. Serra. *Focalización de rayos X con muestra plana*. An. Soc. esp. Fis. Quim. (A) 49, 97—106, 1953, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Barcelona, Dep. Crist. Roentgenol., Dep. Electr., Sec. Electr. Radiaciones.) Eine Weiterentwicklung der fokussierenden SEEMANN-BOHLIN-Kamera mit Verwendung eines ebenen statt eines zylindrischen Präparates wird im einzelnen beschrieben. Die Verbreiterung der Strahlen, ihre innere Intensitätsverteilung, der Einfluß der Spaltbreite, der Einfluß der Absorption im Präparat und der Einfluß einer Abweichung von der tangentialen Justierung wird formelmäßig hergeleitet. Die günstigsten Konstruktionsdaten, die technische Ausführung der Kamera und das Rechenschema für die Auswertung der damit gewonnenen Röntgenogramme sind angegeben. O. Steiner.

2862 N. S. Kendrick jr., J. E. Miller and G. W. Crawford. *The design of an oven for obtaining the X-ray diffraction patterns of materials with a low-thermal conductivity*. Phys. Rev. (2) 99, 1631, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Clemson Coll.)

2863 H. E. Petch. *Location of the hydrogen atoms in the unit cell of portlandite $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$* . Phys. Rev. (2) 99, 1635—1636, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cavendish Lab., Cryst. Lab.; McMaster. Univ.)

2864 S. Geller. *Crystal structure of gadolinium orthoferrite, GdFeO_3* . Phys. Rev. (2) 99, 1644, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.) Schön.

2865 S. García-Blanco y Srta V. Gomis. *La estructura de ditionato de bario bihidratado. II. Simetría, grupo espacial y coordenadas del átomo pesado*. An. Soc. esp. Fis. Quim. (A) 49, 107—114, 1953, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Madrid, Inst. „Alonso de Santa Cruz“, Lab. Fis., Sec. Rayos X.) Zwecks Aufklärung von widerspruchsvollen Literaturangaben über die Struktur der Dithionate wurde das Bariumdithionatdihydrat röntgenographisch untersucht. Aus WEISSENBERG-Diagrammen fanden sich die Abmessungen der monoklinen Zelle des $\text{BaS}_2\text{O}_8 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ zu: $a = 12,36 \pm 0,01$ Å; $b = 6,68 \pm 0,01$ Å; $c = 17,05 \pm 0,05$ Å; $B = 90^\circ 36'$. In jeder Zelle liegen acht Moleküle. Aus den Auslöschungen und Pseudoauslöschungen ergab sich die Raumgruppe $\text{C}_{2h}^{12} - \text{B}_{21}/a$. Wegen der Pseudoauslöschungen sind die Koordinaten des Bariumatoms: $x = (2n - 1)/16$; $y = 0,075$ oder $= 0,175$; $z = (2n + 1)/8$. O. Steiner.

2866 A. Rosenberg and W. C. Winegard. *Some crystal growth phenomena in high-purity lead*. Phys. Rev. (2) 99, 1635, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.)

2867 J. E. Miller, N. S. Kendrick jr. and G. W. Crawford. *A preliminary investigation of the crystal structure changes of sulfur*. Phys. Rev. (2) 99, 1631, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Clemson Coll.) Schön.

2868 Alvin J. Cohen. *Regularity of the F-center maxima in fused silica and quartz*. J. chem. Phys. 22, 570, 1954, Nr. 3. (März.) (Pittsburgh, Penn., Mellon Inst., Multiple Fellowship Glass Sci.) Die zum Teil widersprechenden Beobachtungen über die F-Bande in Quarzkristallen und in Quarzglas werden zusammen-

gestellt und diskutiert. Der Autor vertritt die Auffassung, daß die Absorptionsbande des natürlich verfärbten Amethysts bei $550\text{ }\mu\mu$, die auch bei Röntgenverfärbung im Quarzglas entsteht, die richtige F-Bande ist, d. h., daß sie durch ein Elektron in einer Sauerstoffleerstelle erzeugt wird. Es werden Möglichkeiten diskutiert, warum diese Bande in Rauchquarz nicht vorhanden ist und in ihm auch nicht durch Röntgenbestrahlung erzeugt werden kann. Stöckmann.

2869 James H. Schulman and Robert J. Ginther. *Properties of single crystals of NaF-sensitized CaF_2 .* J. opt. Soc. Amer. **43**, 818, 1953, Nr. 9. (Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) Synthetische CaF_2 -Kristalle mit NaF-Zusätzen lassen sich sehr viel leichter durch Röntgenstrahlen verfärben als reine CaF_2 -Kristalle. Die Absorptionsspektren stimmen gut mit denen überein, die früher aus Reflexionsmessungen an Pulverpräparaten gewonnen worden sind. Nähere Angaben über die Absorptionsspektren und vorläufige Ergebnisse über das thermische und optische Ausbleichen so verfärbter Kristalle werden angekündigt. Stöckmann.

2870 H. W. Etzel and J. H. Schulman. *Silver-activated alkali halides.* J. opt. Soc. Amer. **44**, 345, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab.) In Ag-aktivierten Alkalihalogenid-Phosphoren sind nach Verfärbung mit ionisierenden Strahlungen drei neue Absorptionsbanden beobachtet worden, die zugleich Erregungsbanden für Lumineszenz sind. Assoziante von Ag-Ionen, Leerstellen und Elektronen (bzw. Defektelektronen) werden als Störstellenmodelle für diese Zentren vorgeschlagen. Stöckmann.

2871 E. W. K. Mitchell and E. G. S. Paige. *The anisotropic absorption of the visible bands in irradiated α -quartz.* Phil. Mag. (7) **46**, 1353—1361, 1955, Nr. 383. (Dez.) (Reading, Univ.) In Quarz wurden durch Röntgen-, γ - oder Neutronen-Bestrahlung Absorptionszentren vom A-Typ erzeugt. Die Absorption von eben polarisiertem Licht, das mittels einer Polaroid-Scheibe hergestellt wurde, wurde bestimmt, für 2,6 eV ergab sich für das Verhältnis der Gesamtabsorption bei Parallelität zwischen elektrischem Vektor und c-Achse zu dem Fall, daß der elektrische Vektor senkrecht zur c-Achse liegt, 1,5 im Mittel. Verff. nehmen an, daß die optischen Effekte ebenso wie die magnetischen mit substituiertem Al als Verunreinigung verbunden sind. Dieses soll als Al⁺ vorliegen. Ein derartiges Modell des magnetischen Resonanz-Zentrums würde ein Absorptionsverhältnis von 1,3 liefern. M. Wiedemann.

2872 Herbert N. Hersh. *Color centers in KI at liquid helium temperatures.* Phys. Rev. (2) **99**, 1636, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Zenith Radio Corp.)

2873 G. A. Russell and C. C. Klick. *Experimentally determined configuration coordinate curves for F-centers in alkali-halide crystals.* Phys. Rev. (2) **99**, 1636, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (U. S. Naval Res. Lab.)

2874 Bernard V. Haxby. *Some optical measurements on additively colored MgO single crystals.* Phys. Rev. (2) **99**, 1636, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Minnesota.) Schön.

2875 S. Nikitine. *Spectres d'excitons dans les cristaux.* Helv. phys. acta **28**, 307 bis 311, 1955, Nr. 4. (Aug.) (Strasbourg, Univ., Inst. Phys.) Zusammenfassung der Ergebnisse von Arbeiten der Straßburger Gruppe über Spektren von Cu_2O , PbI_2 und HgI_2 , in denen Anzeichen für die erwarteten wasserstoffähnlichen Spektren von Excitonen gefunden wurden. Mette.

2876 Paul Rumpf et Michel Gillois. *Spectres d'absorption dans l'ultraviolet et structure de quelques dérivés du diphényl-1,1 éthane des diphényléthylènes et du*

triphenyléthylène. Bull. Soc. Chim. France 1955, S. 1348—1352, Nr. 10. (Okt.) (Bellevue, Centre Etud. Rech. Chim. organ. appl.) Schön.

2877 **Michel Magat**. *La localisation de l'hydrogène dans les cristaux au moyen des méthodes spectrométriques infra-rouges. Hyperfréquence, spectre Raman*. J. Chim. phys. 52, 272—278, 1955, Nr. 3. 1955, Nr. 3. (März.) (Paris, Lab. Chim. Phys.) Aus einer Diskussion der Schwingungsspektren einiger Kristalle im Bereich hoher Frequenzen im Verein mit den bekannten Abständen des H-Atoms von den Atomen, an die es gebunden ist, wird der Schluß gezogen, daß in langen Wasserstoffbrücken (2,6—2,9 Å, Wasser, Eis, Alkohole usw.) die Bindung im wesentlichen elektrostatischer Natur ist. Allen übrigen Fällen wird eine kurze Wasserstoffbrücke mit unsymmetrischer Lage des H-Atoms zugesprochen, mit Ausnahme des (FHF)⁻Ions und des Dimethylglyoxims von Nickel, in denen dem H-Atom eine symmetrische Lage zukommt. Brügel.

2878 **Herwig Schopper**. *Die optische Untersuchung der Diffusion von Metallen ineinander*. Z. Phys. 143, 93—117, 1955, Nr. 1. (8. Nov.) (Erlangen, Univ., Phys. Inst.) Die Bestimmung sehr kleiner Diffusionskoeffizienten ist nur mit Hilfe dünner Schichten möglich. Die zu untersuchenden Metalle werden im Hochvakuum aufeinander gedampft und die Diffusion in dieser Doppelschicht durch Messung des Reflexionsvermögens verfolgt. Die Dicken der Einzel- und der Doppelschicht werden mit Hilfe der Messung absoluter Lichtphasen in Reflexion bestimmt. Volumenänderungen während der Diffusion können laufend verfolgt werden. Da die Eindringtiefe des Lichtes in Metallen gering ist (etwa 40 mμ), können sehr dünne Schichten verwendet und damit die untere Grenze der noch meßbaren Diffusionskoeffizienten erreicht werden. Für die Diffusion von Pb in Au wurden die Diffusionskoeffizienten zwischen Zimmertemperatur und etwa 100°C bestimmt. Sie lassen sich darstellen durch $D = 0,016 \text{ cm}^2/\text{sec} \exp E/RT$, mit $E = 17 \text{ kcal/Mol}$. Durch Röntgenbeugung wurde nachgewiesen, daß intermetallische Verbindungen entstehen. Die hier gefundene Substitutionsdiffusion läuft sehr viel langsamer ab, als die bisher bekannte Zwischengitterdiffusion.

H. Schopper.

2879 **F. L. Langford, R. A. Webb and F. T. Rogers jr.** *Diffusion of uranyl nitrate activity through porous media*. Phys. Rev. (2) 99, 1631—1632, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. South Carolina.)

2880 **J. J. Connelly jr., O. R. Harris and J. W. Beams**. *Effect of a centrifugal field on the rate of diffusion in metals*. Phys. Rev. (2) 99, 1635, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Virginia.) Schön.

2881 **B. S. Chandrasekhar and K. Mendelssohn**. *Subcritical flow in the helium II film*. Proc. phys. Soc., Lond. (A) 68, 857—873, 1955, Nr. 10 (Nr. 430 A). (1. Okt.) (Oxford, Clarendon Lab.) Der Ausgleich der drei Flüssigkeitsniveaus eines Doppelschbehers im He-Bad wurde bei verschiedenen relativen Ausgangsstellungen untersucht. Der Übergang aus dem inneren in den äußeren Becher findet dabei mit unterkritischer Transportgeschwindigkeit statt, und der Volumenfluß pro Zeiteinheit ist unabhängig vom Niveauunterschied und vom geometrischen Umfang. Die Deutung erfolgt in Analogie zur Supraleitung: reibungsloser Transport im Film, der Größe nach beschränkt durch einen kritischen Wert. Entsprechend zeigten Versuche mit Filmtransport aus dem Bad in ein heizbares Dewargefaß zunächst ein lineares Ansteigen der Transportgeschwindigkeit mit der Wärmezufuhr, oberhalb bestimmter Werte jedoch keine Änderung mehr. Verff. studierten ferner die Bildung von Tropfen aus dem Film. Dazu wurde ein Becher benutzt, dessen Durchmesser sich in Absätzen nach unten verringerte, wobei der schmalste Teil mit Verkleidungen versehen war, die jeweils etwas größere Durchmesser als die Becherteile besaßen, und an deren Rändern die Tropfenbildung stattfand.

Ferner ein Doppelbecher mit konischem Boden, dessen innerer Teil durch eine in der Achse angebrachte Kapillare gefüllt werden konnte, deren unteres Ende in das Bad tauchte; durch Anheben des Bechers kam es zum Filmtransport aus dem inneren in den äußeren Teil, und unter dem höher liegenden abgerundeten Boden des inneren Teils sammelte sich in dem konischen Boden des äußeren Flüssigkeit, bis ihr größter Durchmesser den des inneren Teils erreichte; von da an stieg die Flüssigkeit im Konus nicht mehr, die weitere Flüssigkeit gelangte in das Bad. Die Ergebnisse in ihrer Gesamtheit werden erklärt durch die Annahme, daß die Tropfen gebildet werden, weil der Film die kritische Transportgeschwindigkeit nicht überschreiten kann. In einem Anhang wird diskutiert, ob die Phononen Beiträge zur Transportwärme liefern. G. Schumann.

2882 D. F. Brewer, D. O. Edwards and K. Mendelssohn. *The entropy of superfluid helium*. Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 939—940, 1955, Nr. 10 (Nr. 430 A). (1. Okt.) (Oxford, Clarendon Lab.) Beobachtet wurde der Fluß durch einen engen Kanal in Abhängigkeit vom Wärmestrom bei 1,14 bis 2,05° K. Daraus wurde die Entropiedifferenz mit einer Genauigkeit von besser als 2% ermittelt. Die erhaltenen Werte stehen gut im Einklang mit den von KRAMERS, WASSCHER und GORTER (s. diese Ber. **33**, 1977, 1954) für die Gesamtentropie angegebenen. Es wird geschlossen, daß neben den anomalen Bewegungstypen auch die Phononen zur Transportwärme beitragen und daß Phononen nicht beim Supra-Fließvorgang transportiert werden. G. Schumann.

2883 H. A. Fairbank and J. Wilks. *Heat transfer in liquid helium below 1° K*. Proc. roy. Soc. (A) **231**, 545—555, 1955, Nr. 1187. (20. Sept.) (Oxford, Univ., Clarendon Lab.) Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit von flüssigem Helium in Kapillaren von 0,29 mm und 0,80 mm Durchmesser und Messung des Temperatursprungs an der Grenzfläche zwischen einer Kupferoberfläche und flüssigem Helium bei Durchgang eines Wärmestromes. Die Messungen erfolgten im Temperaturbereich zwischen ca. 0,28 und 0,90° K. Unterhalb 0,6° K wird die Abhängigkeit von der Temperatur gut durch eine Gerade dargestellt. Sie zeigt keine Abhängigkeit vom Temperaturgradienten und ist ungefähr dem Durchmesser der Kapillaren proportional. Oberhalb 0,6° K scheint sich der Mechanismus des Wärmetransports plötzlich zu ändern, denn die Wärmeleitfähigkeit steigt stark an. Bei dieser Temperatur ändert sich auch der Verlauf der spezifischen Wärme. Das flüssige Helium verhält sich bezüglich seiner thermischen Eigenschaften ähnlich wie ein dielektrischer Festkörper, dessen Wärmewiderstand durch Streuung an den Grenzflächen des Festkörpers hervorgerufen ist. Die freie Weglänge wird als Funktion der Temperatur berechnet, sie zeigt einen kleinen Anstieg bei fallender Temperatur. Der Wärmetransport scheint unterhalb 0,6° K nur durch Phononen zu erfolgen, der Beitrag der Rotonen kann vernachlässigt werden. — Der Wärmestrom durch die Grenzfläche zwischen Metall und flüssigem Helium ist dem Temperatursprung an dieser Grenzfläche proportional und ist weiter ziemlich genau proportional dem Quadrat der absoluten Temperatur. Bei 0,6° K ist, im Gegensatz zur thermischen Leitfähigkeit, keine Besonderheit zu bemerken. Dies scheint darauf hinzuweisen, daß der Kontaktwiderstand, der den Temperatursprung verursacht, an der Grenzfläche Helium-Metall seinen Ursprung hat und nicht etwa durch eine Grenzfläche im flüssigen Helium selbst hervorgerufen wird. Es wird bemerkt, daß ähnliche thermische Kontaktwiderstände auch beim Kontakt zwischen Festkörpern beobachtet werden, z. B. bei Kontakten zwischen paramagnetischen Salzen und Metallfolien. N ä b a u e r.

2884 R. P. Feynman. *The λ -transition in liquid helium*. Phys. Rev. (2) **90**, 1116—1117, 1953, Nr. 6. (15. Juni.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol.) Es wird gezeigt, warum das interatomare Potential $V(r)$ an der Existenz einer BOSE-EINSTEIN-Kondensation in He^4 nichts ändert. $V(r)$ wird dazu in den Ausdruck für die

Verteilungsfunktion Q aufgenommen, welcher den Erfordernissen der BOSE-Statistik entspricht und mit Hilfe der Trajektorienmethode des Verf. dargestellt wird. Der Haupteinfluß des Potentials auf das Verhalten von Q besteht nun darin, daß die Trajektorien und Konfigurationen auf solche beschränkt werden, in denen sich die Atome nicht überlappen. Verf. nimmt an, daß die analoge BOLZMANN-Verteilungsfunktion Q_b keinen Übergang zeigt und daß daher der Übergang in He in dem Faktor q enthalten ist, wenn man schreibt $Q = qQ_b$, q soll bestimmt werden. Dazu wird zunächst gezeigt, daß in der Nähe des Überganges (2.2°K) nur solche Umgruppierungen einen wesentlichen Beitrag zu Q liefern, bei denen die Atome entweder in ihrer ursprünglichen Lage belassen oder an den Platz eines Nachbarn gebracht werden wobei dieser dann an den Platz eines nächsten Nachbarn wandert usw. bis das r -te Atom in den freien Platz des ersten bewegt wird und der Ring sich so schließt. Solch ein Ring liefert einen Faktor y als Betrag zu Q mit $y = \exp(-\frac{1}{2} m d^2 \beta^2 h^2)$ (d = mittlerer Atomabstand; $\beta = 1/kT$). Unter Benützung dieser Ringe gelingt es, einen näherungsweisen Ausdruck für q zu gewinnen aus dem ein Übergang in q bei tiefen Temperaturen verständlich wird. Die theoretische Bestimmung der Ordnung des λ -Übergangs reduziert sich auf die Untersuchung des Ausdrucks für q als Funktion von y in einem kubischen Gitter. Abschätzungen ergeben einen Übergang dritter Ordnung wie im idealen BOSE-Gas. Eine genauere Behandlung kann indes wohl eine andere Ordnung ergeben.
K. Mayer.

2885 R. P. Feynman. *Atomic theory of the λ -transition in helium*. Phys. Rev. (2) **91**, 1291—1301, 1953, Nr. 6. (15. Sept.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol.) Das Verhalten des flüssigen He wird auf rein quantenmechanischer Grundlage ohne Zuhilfenahme phänomenologischer Theorien untersucht. Es wird gezeigt, daß He^4 trotz des Vorhandenseins starker interatomarer Wechselwirkungen eine Umwandlung aufweist, die vollkommen analog zur BOSE-Kondensation in einem idealen BOSE-EINSTEIN-Gas ist. Das liegt hauptsächlich daran, daß sich die einzelnen Teilchen in einem flüssigkeitsartigen quantenmechanischen System ungeachtet ihrer starken Wechselwirkung fast so verhalten, als ob sie sich untereinander frei bewegten. — Zur Untersuchung der thermodynamischen Eigenschaften des Systems muß die exakte statistische Verteilungsfunktion berechnet werden. Sie wird dargestellt als ein Integral über Trajektorien, wie sie vom Verf. in seiner Darstellung der Quantentheorie eingeführt sind. Nachdem nun gezeigt wird, daß sich die Atome sehr frei untereinander bewegen, gelangt man zu einer einfacheren Form der Verteilungsfunktion, die zumindest qualitativ eine gute Approximation darstellt. Eine Analyse dieser Funktion zeigt, daß eine Umwandlung in He^4 existiert. Eine rohe Abschätzung ergibt eine Umwandlung dritter Ordnung. Es ist jedoch möglich, daß eine genauere Untersuchung zeigt, daß die Umwandlung, die in der vereinfachten Verteilungsfunktion zum Ausdruck kommt, von gleicher Ordnung wie die experimentelle ist.
K. Mayer.

2886 R. P. Feynman. *Atomic theory of liquid helium near absolute zero*. Phys. Rev. (2) **91**, 1301—1308, 1953, Nr. 6. (15. Sept.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol.) Es werden Eigenschaften des flüssigen He bei sehr tiefen Temperaturen (unter 0.5°K) vom atomaren Standpunkt aus untersucht. Die He-Atome sollen der SCHRÖDINGER-Gleichung und der symmetrischen BOSE-Statistik unterworfen sein. Es sollen starke Kräfte zwischen je zwei Teilchen herrschen. Zunächst wird eine qualitative Beschreibung der Grundzustandswellenfunktion gegeben, aus der hervorgeht, daß für die ersten angeregten Zustände in He nur solche in Frage kommen, bei denen größere Atomgruppen oder lange Wellenlänge eine Rolle spielen. Diese tiefsten Zustände haben ihren Ursprung in Kompressionswellen (Phononen), die ein T^3 -Gesetz der spezifischen Wärmen erwarten lassen. Es wird gezeigt, daß in BOSE-He außer den Phononen keine Zustände existieren, deren

Energie nach Null geht, wenn ihr Impuls verschwindet. Damit erweisen sich die Phononen als die einzig möglichen Zustände in der Umgebung des Grundzustands. Bewegungen großer Reichweite, die die Dichte unverändert lassen, sind wegen der BOSE-Statistik nicht möglich, da hierbei nur die Atome vertauscht werden. Bei tiefen Temperaturen ergibt sich neben dem T^3 -Gesetz ein sehr geringer Widerstand der Flüssigkeit gegen ein in ihr bewegtes Objekt. Die Betrachtungen sind qualitativ und gestatten noch keine Berechnung der Viskosität. In einem Anhang wird eine früher gegebene Darstellung der Verteilungsfunktion durch Berücksichtigung der Phononen erweitert.

K. Mayer.

2887 P. R. Zilsel. *Liquid helium II: Bose-Einstein condensation and two-fluid model*. Phys. Rev. (2) **92**, 1106—1112, 1953, Nr. 5. (1. Dez.) (Storrs, Conn., Univ.) Es wird gezeigt, daß ein entartetes BOSE-Gas unterhalb seiner Kondensations-temperatur zwei getrennte hydrodynamische Geschwindigkeitsfelder besitzt, wenn man geeignete Annahmen bezüglich des Einteilchen-Energiespektrums trifft. Verf. untersucht, welche Wirkung das Einprägen eines nichtverschwindenden Gesamtimpulses P auf die mikrokanonische Gasverteilung hat. P spielt bei dem entarteten BOSE-Gas eine ähnliche Rolle wie das Magnetfeld in der LONDON-Theorie der Supraleitung. Für ein gewöhnliches Gas tritt durch die Einwirkung von P nur eine Verschiebung der Gesamtverteilung im Impulsraum ein. Im Falle eines entarteten BOSE-EINSTEIN-Gases, dessen Einteilchen-Energiespektrum ein scharfes Minimum zeigt, nimmt jedoch nur der angeregte Teil des Gases an der durch P eingepprägten Bewegung teil, während das Kondensat „eingefroren“ im Impulsraum verbleibt. Die Gleichgewichtsverteilung zeigt daher eine Relativgeschwindigkeit v zwischen dem Kondensat und dem angeregten Teil des Gases. P dient als zusätzliche thermodynamische Variable. Zustände mit $P \neq 0$ sind makroskopisch metastabil und haben $v \neq 0$. Der Parallelismus zwischen der Theorie der Supraleitung und der Superfluidität wird klar herausgestellt. Die Darstellung erlaubt die Einbeziehung von LANDAU Phononen und Rotonenspektren. Die statistisch-thermodynamischen Formeln werden abgeleitet und führen auf charakteristische 2-Flüssigkeitsgleichungen.

K. Mayer.

2888 R. T. Swim and H. E. Rorschach jr. *Flow of helium II through narrow slits*. Phys. Rev. (2) **97**, 25—32, 1955, Nr. 1. (1. Jan.) (Houston, Tex., Rice Inst.) Der Strömungskanal wird von einem ringförmigen Schlitz gebildet, der durch mehr oder weniger starkes Andrücken einer Glasplatte an den unteren zu einem Flansch ausgebildeten Rand eines Glasrohres entsteht. Die He-Strömung wird ausschließlich durch Druckdifferenz (max. ca. 16 cm He-Säule) hervorgerufen. Die Messung erfolgt bei Temperaturen zwischen 1,39 und 2,10°K und bei den beiden Schlitzweiten von 2,4 und 4,3 μ . Bei festem Druck zeigen die Flußraten die gleiche Temperaturabhängigkeit wie die Konzentration der Suphase. Bei Drucken $>$ ca. 10 cm He-Säule wird die Flußrate proportional zu einer Potenz der Druckdifferenz (Δp^n). n ist nahezu unabhängig von der Temperatur, jedoch abhängig von der Schlitzweite. (z. B. bei Δp ca. 5 cm He-Säule und einer Weite von 4,3 μ ; $n = 0,33$). Wie bei früheren Experimenten gleicher Art liegt die Druckdifferenz an der engsten Stelle (innerer Rand) des Strömungskanals. Die Ergebnisse werden im Lichte der bestehenden Vorstellungen über innere Reibung und kritische Geschwindigkeit der Suphase diskutiert.

Buckel.

2889 K. R. Atkins and M. H. Edwards. *Coefficient of expansion of liquid helium II*. Phys. Rev. (2) **97**, 1429—1434, 1955, Nr. 6. (15. März.) (Toronto, Canada, Univ., Dep. Phys.) Die Bestimmung des Expansionskoeffizienten erfolgte unter Sättigungsdruck und im Temperaturbereich von 0,85°K bis zum λ -Punkt. Der Einfluß einer Reihe von Störeffekten hervorgerufen durch Totvolumina in den Meßkapillaren oder Temperaturgradienten und -schwankungen in den Bädern werden eingehend diskutiert. In der Nähe des λ -Punktes ist der Expansions-

koeffizient α negativ, variiert sehr stark mit der Temperatur und geht möglicherweise gegen $-\infty$ für $T \rightarrow T_\lambda$. Unterhalb von $1,15^\circ\text{K}$ wird α positiv. Bei $0,9^\circ\text{K}$ ist ein Maximum angedeutet mit einem Wert von ca. $4,5 \cdot 10^{-4}$ Grad $^{-1}$. Die Ergebnisse werden mit den Werten verglichen, die aus der Anregung von Phononen und Rotonen zu erwarten sind.

Buckel.

2890 C. E. Chase and Melvin A. Herlin. *Ultrasonic propagation in magnetically cooled helium.* Phys. Rev. (2) **97**, 1447—1452, 1955, Nr. 6. (15. März.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Res. Lab. Electr. (In Fortführung früherer Messungen wird die Geschwindigkeit und die Dämpfung von normalen Schallwellen mit einer Frequenz von $12,1 \cdot 10^5 \text{ sec}^{-1}$ im Temperaturbereich von 1 bis $0,1^\circ\text{K}$ in flüssigem Helium gemessen. Die Meßkammer ist in Eisenammoniumalaun eingebettet. Die Geschwindigkeit wird in diesem Bereich konstant zu $240 \pm 5 \text{ m/sec}$ gefunden. Die Dämpfung zeigt bei $0,9^\circ\text{K}$ zwei deutlich getrennte Maxima. Dieses Ergebnis ist in Übereinstimmung mit der theoretischen Voraussage von KHALATNIKOV, daß zwei Relaxationszeiten (Phonon-Phonon- und Phonon-Rotonwechselwirkung) die Dämpfung bestimmen sollen. Unterhalb von $0,8^\circ\text{K}$ fällt die Dämpfung ziemlich genau mit $T^{2,8}$ ab. Unter $0,3^\circ\text{K}$ ist der Abfall steiler. Es wird erwähnt, daß bei etwa $0,3^\circ\text{K}$ die freie Weglänge der Phononen mit den Dimensionen der Meßkammer vergleichbar wird und damit möglicherweise ein neuer Mechanismus der Dämpfung einsetzt.

Buckel.

2891 Lothar Meyer. *Thickness of the helium film as a function of height.* Phys. Rev. (2) **97**, 22—24, 1955, Nr. 1. (1. Jan.) (Chicago, Ill., Univ. Inst. Study Metals.) Die Beziehung zwischen Filmdicke und Höhe über der Flüssigkeitsoberfläche wird aus thermodynamischen Gesetzmäßigkeiten für adsorbierte Schichten hergeleitet. Die so berechneten Filmdicken stimmen sogar absolut gut mit den gemessenen überein, was ein Hinweis dafür anzusehen ist, daß auch im Gebiet des HeII die Zusammenhänge zwischen Filmdicke, Dampfdruck und Temperatur im wesentlichen klassisch verstanden werden können. Aus den Überlegungen geht hervor, daß die beobachtete Höhenabhängigkeit der Filmdicke äußerst empfindlich ist gegen kleinste Wärmezufuhr. So werden die vielen sich widersprechenden, experimentellen Ergebnisse verständlich. Auch die wesentlich geringere Dicke von Filmen an Oberflächen, die nicht in das flüssige He eintauchen, wird diskutiert.

Buckel.

2892 Mark G. Inghram, Earl Long and Lothar Meyer. *Adsorption of mixtures of He³ and He⁴.* Phys. Rev. (2) **97**, 1453—1456, 1955, Nr. 6. (15. März.) (Lemont, Ill., Univ. Chicago, Dep. Phys., Argonne Lab.; Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Met.) He⁴-Gas mit einem Gehalt von ca. 1% He³ wird bei Temperaturen zwischen 1,6 und $2,3^\circ\text{K}$ an Fe₂O₃-Pulver adsorbiert und die Konzentration des He³ im Gas und im Film bestimmt. Durch Variation des Gasdrucks wird auch die Filmdicke zwischen 1,3 und 34 Atomlagen variiert. Dabei zeigt sich das Verhältnis der He-Konzentration im Gas zu der im Film weitgehend unabhängig von der Filmdicke (z.B. für $1,801^\circ\text{K}$ ca. 15) und ist dasselbe wie es auch im Gleichgewicht zwischen Dampf und Flüssigkeit gefunden wird. Bei derartigen Experimenten mit einer Flüssigkeit ist der Filmfluß zu warmen Teilen der Meßkammer der den He⁴-Gehalt in den Zuleitungen erhöht, sehr störend. Diese Schwierigkeit entfällt hier, weil die Oberfläche des adsorbierten Films sehr groß ist (ca. 100 m^2).

Buckel.

2893 Earl Long and Lothar Meyer. *Superfluidity in unsaturated helium films above the λ temperature.* Phys. Rev. (2) **97**, 1717, 1955, Nr. 6. (15. März.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Met.) Bei Wärmeleitungsmessungen an adsorbierten He-Filmen wird Supraflüssigkeit auch noch dicht oberhalb des normalen λ -Punktes der Flüssigkeit beobachtet, wenn die Filme genügend dick (mehr als 20 Atomlagen) waren. Genügend dünne Filme, wie sie bei Gasdrucken weit unter dem Sättigungsdruck entstehen, zeigen auch unterhalb des normalen λ -Punktes keine Supraflüs-

sigkeit. Die kritische Dicke beträgt bei $1,3^\circ\text{K}$ zwei Lagen, bei 2°K ca. zehn Lagen und eine Extrapolation zum λ -Punkt liefert den oben gegebenen Wert von ca. 20 Atomlagen.

Buckel.

2894 Elizabeth J. Allin, W. F. J. Hare and H. L. Welsh. *Infrared absorption of liquid and solid hydrogen and its dependence on the ortho-para ratio*. Phys. Rev. (2) **99**, 1639, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Toronto.) Schön.

2895 G. Careri and A. Paoletti. *Self-diffusion in liquid indium and tin*. Nuovo Cim. (10) **2**, 574—591, 1955, Nr. 3. (1. Sept.) (Rom, Univ., Ist. Fis.) Mittels radioaktiver Isotope wurde die Selbstdiffusion in flüssigem Sn und In gemessen. Ein aktiver und ein inaktiver Stab wurden aufeinander gepreßt und durchliefen einen thermischen Zyklus. Nach dem Erstarren wurden Schnitte angefertigt und die Durchdringungskurven, d. h. die Aktivitäten in Abhängigkeit von der Lage des Schnitts, aufgenommen. Die Selbstdiffusionskoeffizienten gehören nicht ganz streng der Beziehung $D = D_0 \exp(-H_0/RT)$, als Mittelwerte würden sich ergeben bei $\ln D_0 = 4,25 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{sec}$, $H_0 = 2200 \text{ cal/Mol}$, bei Sn $13,90 \cdot 10^{-4}$ und 4000. Wird die Gleichung von EYRING angewandt, so erhält man aus D viel zu große Werte für den Atomradius, nach der Gleichung von STOKES-EINSTEIN näherungsweise richtige. Verff. entwickeln in Analogie zur Behandlung des festen Zustands ein quasi-kristallines Bild des flüssigen und können die Abweichungen deuten durch einen direkten Austausch zwischen nächsten Nachbarn mittels des Zwei-Oszillatoren-Modells. Dabei wird ein kubisch körper-zentriertes Gitter angenommen.

M. Wiedemann.

2896 P. Grodzinski. *Neue Härteprüfer für Kunststoffe*. Kunststoffe **45**, 53—54, 1955, Nr. 2. (Febr.) (London.) Zwei neue Geräte für die Härteprüfung von Kunststoffen werden beschrieben. Es sind Kleingeräte mit Eindringspitzen aus Saphir- oder Diamant; die Eindringtiefe wird bei dem einen sowohl elektrisch-kapazitiv als auch optisch bestimmt, bei dem anderen pneumatisch gemessen und in Abhängigkeit von Last und Zeit registriert.

Schreuer.

2897 Fred W. Billmeyer jr. *An absorption-extrapolation light scattering method*. J. Amer. chem. Soc. **76**, 4636—4639, 1954, Nr. 18. (20. Sept.) (Wilmington, Delaware, E. I. du Pont de Nemours & Co., Inc.) Aus der Messung der Lichtstreuung an sehr verdünnten Lösungen von Polystyrol wurde das Molekulargewicht und die Teilchengröße des Polystyrol bestimmt. Es wurde einmal bei verschiedenen Wellenlängen die Transmission gemessen und auf die Wellenlänge 0 extrapoliert (Verfahren von DEBYE), dann das gestreute Licht gemessen und auf den Ausstrahlungswinkel 0 extrapoliert (Verfahren von ZIMM). Es ergaben sich folgende Werte:

	DEBYE	ZIMM
Molekulargewicht	$1,6 \cdot 10^8$	$1,7 \cdot 10^8$
Partikeldurchmesser	$0,084 \mu$	$0,088 \mu$

Korte.

2898 Jean Marchal et Henri Benoit. *Contribution des moments électriques à l'étude des solutions de macromolécules en chaîne*. J. Chim. phys. **52**, 818—825, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Strasbourg, Centre Rech. Macromoléc.) Von den benzolischen Lösungen des Polyoxyäthylenglykols der allgemeinen Formel $\text{HO}-(\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O})_p-\text{H}$, wo p = Polymerisationsgrad, wurden Brechungsindex und Dielektrizitätskonstante gemessen. p wurde von 2—227 (nach der Endgruppenmethode bestimmt) variiert. Die Berechnung des Dipolmomentes μ des Gelösten erfolgte nach der von GUGGENHEIM (s. diese Ber. **32**, 1597, 1953) angegebenen Methode. Die Größe μ^2/n , wo n = Zahl der Dipole (O-H und C-O-C) im gelösten Molekül, fällt vom Wert 2,12 für p = 2 asymptotisch auf den Wert 1,15 für p > 150 ab. Die Ergeb-

nisse lassen sich an Hand eines einfachen Modells, bei der eine Störung der Drehbarkeit nur zwischen benachbarten Molekülteilen auftritt, verstehen. Das aus dieser Rechnung sich ergebende mittlere Quadrat des Moleküldenabstandes ist das gleiche wie das für die Lichtzerstreuung maßgebende. Die Meßmethode ist besonders geeignet zur Untersuchung des statistischen (und in Erweiterung des viskosimetrischen) Verhaltens von Molekülketten. Ähnliche Untersuchungen wurden auch für zwei diäthoxylierte Polyoxyäthylenglykole mit $p = 2$ und 6 ausgeführt, wobei $\mu^2 n$ ebenfalls mit steigendem p abnimmt. O. Fuchs.

2899 G. Scheibe und H. Schuller. *Über die Polymerisation monomolekularer Filme von Vinylisobutyläther.* Z. Elektrochem. **59**, 863—864, 1955, Nr. 9. (31. Okt.) (München, T. H. Phys.-Chem. Inst.) Von einem auf Wasser ausgebreiteten Film aus Vinylisobutyläther wurden für Kompression und Dilatation die (π, F) -Kurven (π = Schub in dyn/cm, $F = A^2$ Molekülbaustein) aufgenommen. Bei Zusatz von BF_3 findet eine Polymerisation des Äthers statt; dabei verschieben sich die (π, F) -Kurven, die in Abständen von je 15 Minuten aufgenommen wurden, nach höheren π -Werten und nähern sich der für ein technisch hergestelltes Polymerisat gemessenen (π, F) -Kurve. Die Extrapolation der steil ansteigenden Kurventeile auf $\pi = 0$ ergibt für verschiedene Polymerisationsstufen übereinstimmend den Wert $F_0 = 32,5 \text{ mm } A^2 = \text{Flächenbedarf des Monomeren}$. Unter der Annahme daß die Änderung des Winkels zwischen der Extrapolationsgeraden und der F-Achse proportional der Zunahme des Polymerisationsgrades ist, folgt, daß die geschwindigkeitsbestimmende Reaktion von 2. Ordnung ist. Für Benzoylperoxyd als Katalysator ergibt sich die Aktivierungsenergie der Reaktion zu ca. 10 kcal/Mol. O. Fuchs.

2900 Adolphe Chapiro, Michel Magat, Annette Prévot-Bernas et Jeanne Sebban. *Polymérisation radiochimique des monomères vinyliques.* J. Chim. phys. **52**, 688—697, 1955, Nr. 9. (Sept.) (Paris, Fac. Sci., Lab. Chim. Phys.) Es wird eine allgemeine Übersicht über die radiochemische Auslösung der Polymerisation von Vinylverbindungen gegeben. Die Gesamtgeschwindigkeit ist der Quadratwurzel aus der Intensität proportional. Als auslösende Zentren wirken die freien Radikale, wobei auch das Lösungsmittel beteiligt ist. Ferner spielt auch die polymere Substanz eine aktive Rolle. Die Analyse der Kinetik ergibt keine Anzeichen dafür, daß die primären Radikale nicht gleichmäßig verteilt sind. Anomalien sind im weiteren Verlauf und nicht in der Auslösung der Polymerisation begründet.

M. Wiedemann.

2901 Arthur Charlesby et Peter Alexander. *Réticulation des polymères en solution aqueuse par les rayons gamma.* J. Chim. phys. **52**, 698—708, 1955, Nr. 9. (Sept.) (Harwell, Engl., Chester Beatty Res. Inst., Roy. Cancer Hosp., Atom., Energ. Res. Etabl.) Bei gewissen polymeren Substanzen, wie Polyvinylpyrrolidon tritt bei Einwirkung von Röntgen- und γ -Strahlung nur unterhalb einer Konzentration von etwa 0,3% eine Spaltung ein, bei Konzentrationen über 0,4% kommt es dagegen zu einer Vernetzung und Abtrennung eines Gels. Der Einfluß der Strahlendosis auf diese Vernetzung wurde geprüft. Verff. schlagen als Mechanismus die Spaltung des Polymeren in zwei Bruchstücke mit aktiven Enden vor, die sich dann vernetzen (Endvernetzung). Gewisse Substanzen hemmen diese Vernetzung, sie üben einen Schutzeffekt aus, der für den Fall des Thioharnstoffs näher untersucht wurde. Er beruht vermutlich auf einem Wettbewerb um die freien Radikale.

M. Wiedemann.

2902 M. Fox et P. Alexander. *Post-effets dans la polymérisation des solutions aqueuses d'acide methacrylique amorcée par les rayons X.* J. Chim. phys. **52**, 709—716, 1955, Nr. 9. (Sept.) (London, Chester Beatty Res. Inst., Roy. Cancer Hosp.) An wäßrigen Lösungen von Methacrylsäure, die von Sauerstoff befreit worden waren, wurde durch Röntgenstrahlung von 140 kV die Polymerisation aus-

gelöst. Bei Konzentrationen unter 7,5% des Monomeren ist die Geschwindigkeit dieser proportional, sie erreicht dann ein Maximum und sinkt auf ein Minimum bei einer Monomeren-Konzentration von 65% ab, bei noch höherer Konzentration verläuft die Reaktion komplex. Verff. nehmen die Bildung eines Produkts, das die polymeren Ketten beenden kann, direkt unter dem Einfluß der Strahlung an. Die Polymerisation setzt sich nach Beendigung der Bestrahlung fort (Nacheffekt). Das Polymere wirkt sowohl in Lösung als auch nach Fällung als Gel Polymerisations-auslösend.

M. Wiedemann.

2903 T. A. Barr and H. B. Jenkins. *The calculation of diffusion coefficients for polystyrenes from measured values of osmotic pressure.* Phys. Rev. (2) **99**, 1631, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Georgia.) Schön.

2904 Alfred H. Nissan. *A molecular approach to the problem of viscoelasticity.* Nature, Lond. **175**, 424, 1955, Nr. 4453. (5. März.) (Leeds, Univ., Dep. Text. Industr.) Wird die Bindungskraft von Zellulosefasern untereinander dargestellt durch $f = dU/d\sigma$, worin U das Potential einer Wasserstoffbindung bedeutet, so läßt sich die charakteristische Spannungs-Dehnungskurve von viskoelastischen Werkstoffen (etwa Papier) in befriedigender Näherung aus dem molekularen Einzelprozeß ableiten, wenn eine passende Funktion $U(\sigma)$ vorliegt. Als solche wird die MORSE-Funktion (P. M. MORSE, s. diese Ber. **11**, 499, 1930) gewählt.

Schreuer.

2905 H. E. Farnsworth, R. E. Schlier and R. M. Burger. *Low-energy electron diffraction studies of a germanium crystal surface.* Phys. Rev. (2) **98**, 250, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brown Univ.) Ein Primärbündel im Energiebereich unter 250 eV wurde bei normaler Inzidenz von einer geätzten (100)-Fläche gebeugt. Wegen der geringen Eindringtiefe waren Oberflächenverunreinigungen leicht zu erkennen. Trotz längeren Entgasens im Hochvakuum nahe dem Schmelzpunkt ließen sich intensive scharfe Beugungsbilder nur nach zusätzlichem Beschuß der Kristalloberfläche mit Argon-Ionen bei niedrigem Druck, verbunden mit einem sehr kurzen Ausheizen, erzielen. Man sah dann für die Ge-Oberfläche charakteristische Beugungsbilder in den beiden Hauptazimuten. Einige Beugungsanomalien wurden beobachtet. Die Art der Absorption des Restgases wurde diskutiert.

Daniel.

2906 R. E. Schlier, H. E. Farnsworth and T. H. George. *Low-energy electron diffraction studies of a titanium crystal surface.* Phys. Rev. (2) **98**, 250, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brown Univ.) Der geätzte Kristall wurde im Vakuum bei Temperaturen bis zu 750 °C entgast, mit Argon-Ionen bei niedrigem Druck der Entladung beschossen und einige min bei 500 °C belassen. Bei normalem Einfall eines Elektronenbündels einer Primärenergie < 250 eV auf die (0001)-Fläche wurde in den beiden Hauptazimuten ein intensives scharfes Beugungsbild erhalten, das für das Ti-Oberflächengitter charakteristisch war. Verschiedene Anomalien des Beugungsbildes wurden beobachtet. Es gelang nicht, das charakteristische Beugungsbild ohne mehrstündiges Entgasen bei 700 bis 750 °C zu erhalten.

Daniel.

2907 Ursula M. Martius. *Initial stages of oxidation of nickel.* Phys. Rev. (2) **99**, 1635, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ontario Res. Found.) Schön.

2908 Leonhard Miller. *Ammoniakadsorption an Silizium.* Z. Naturf. **10a**, 801—802, 1955, Nr. 9/10. (Sept./Okt.) (Göttingen, Med. Forschungsanst. Max-Planck-Ges., Si-Lab) Die spezifische Oberfläche einer Si-Probe wurde durch Adsorption von N_2 bei tiefer Temperatur nach der BET-Methode bestimmt. Die Adsorptionsfähigkeit der Si-Oberfläche für NH_3 wurde, wie die einer SiO_2 -Oberfläche, durch Wasservorbelegung erhöht und zwar durch $4,51 \mu \text{ Mol/m}^2 H_2O$ um

etwa $2 \mu \text{ Mol/m}^2 \text{ NH}_3$. Die Si-Oberfläche war auch nach Behandlung mit HNO_3 durch adsorbiertes Wasser oxydierbar. Eine saubere oxydfreie Si-Oberfläche ließ sich durch Abrauchen mit HF nicht herstellen.

M. Wiedemann.

2909 Kl. Schäfer, H. Buri und H. Moesta. *Direkte Bestimmung der Adsorptionszeit verschiedener Gase an einer Glasoberfläche.* Z. Elektrochem. **59**, 830—836, 1955, Nr. 9. (31. Okt.) (Heidelberg, Univ., Phys.-Chem. Inst.) Die Methode von CLAUSING zur Bestimmung der Adsorptionszeit aus der in einer Kapillare einsetzenden Diffusion wurde modifiziert und bei den Edelgasen und Stickstoff angewandt. Die Kapillare wurde durch eine Packung aus Glaswolle mit einem Faden-durchmesser von 0,03 mm ersetzt. Die Diffusion erfolgte aus einem Rezipienten mit 0,1—1 Torr. Der Anlaufvorgang wurde mittels eines Ionisationsmanometers gemessen, das nach dem Prinzip der HEILSCHEN Ionenquelle gebaut ist. Die Registrierung erfolgte photographisch mittels eines Kathodenstrahloszillographen. Die Adsorptionszeiten lagen bei Zimmertemperatur bei Ne, Ar, Kr, Xe und N_2 in der Größenordnung von 10^{-8} sec.

M. Wiedemann.

2910 S. Wagener. *Adsorption measurements at very low pressures.* Phys. Rev. (2) **99**, 1643, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Kemet Co.)

Schön.

2911 L. Schacht, G. Scheibe und H. Schuller. *Die Übertragung monomolekularer Filme auf feste Träger.* Z. Elektrochem. **59**, 865—867, 1955, Nr. 9. (31. Okt.) (München, T. H., Phys.-Chem. Inst.) Bei der Übertragung monomolekularer Filme aus Ba-Stearat von der Wasseroberfläche auf eine Glasoberfläche durch Herausziehen der eingetauchten Glasplatte findet ein festes Aufziehen der Filme erst bei einem Schub von $\pi = 9-10 \text{ dyn/cm}$ statt. Bei kleinerem π zieht die adsorbierte Wasserschicht mit auf den Träger auf; deshalb fällt der Kontaktwinkel φ zwischen dem aufgezogenen Film und einem aufgesetzten Wassertropfen bei Verkleinerung von π stark ab (der Grenzwert von φ wird erst nach einigen min erreicht). φ einer monomolekularen Schicht hängt von der Natur des Trägers ab (z. B. ist $\varphi = 35^\circ$ für Glimmer, $47,5^\circ$ für Glas, $104,5^\circ$ für Cu); ab drei übereinander liegenden Schichten dagegen ist φ unabhängig von der Trägerart und gleich dem des reinen Stearats. Das Verhältnis der von der Oberfläche verschwundenen Filmfläche F_w zu der bedeckten Fläche F_p des Trägers ist praktisch gleich 1 (d. h. gleiche Flächendichte für den auf dem Wasser liegenden und den aufgezogenen Film). Bei Hochpolymeren (Versuche mit Polyvinyldekalyläther) dagegen ist $F_w/F_p < 1$ (d. h. Dehnung des Filmes beim Übertragungsvorgang); z. B. beträgt F_w/F_p für die in () genannten π -Werte: 0,98 (2,2), 0,88 (6,0), 0,49 (8,8). Das Aufziehen von Hochpolymeren ist bedeutend schwieriger als das von Fettsäuren, so daß Überinanderschichten bis zu einer Schichtzahl von 8 nur beim Austauschen des Trägers möglich ist, ab dieser Zahl aber auch durch Eintauchen.

O. Fuchs.

2912 Otto Hoffmann. *Durchlässigkeit von 1000 bis 3000 Å dicken Aluminiumoxydfolien für Elektronen unterhalb 16 keV Energie.* Z. Phys. **143**, 147—152, 1955, Nr. 2. (18. Nov.) (Heidelberg, Univ., II. Phys. Inst.) Diese zur Vermeidung elektrischer Aufladungen 50—80 Å dick mit Al bedampften Folien sind für Elektronen über 16 keV völlig durchlässig, und werden wegen ihrer hohen Druckfestigkeit als Zählrohrfenster empfohlen. Nach der gemessenen Energie-Reichweite-Beziehung liegen die Grenzennergien, unterhalb welcher die Folien praktisch undurchlässig werden, etwa 20% tiefer als die von anderen Autoren für Kollodium- und Formvarfolien gleicher Massenbelegung gefundenen Werte.

Methfessel.

2913 Georg Hass and Alan P. Bradford. *Anodically produced multiple oxide films for increasing the reflectance of evaporated aluminum.* J. opt. Soc. Amer. **44**, 810—815, 1954, Nr. 10. (Okt.) (Fort Belvoir, Virg., Eng. Res., Dev. Lab.) Um das

Reflexionsvermögen von Al-Spiegeln zu erhöhen, werden diese üblicherweise mit einem Interferenzschichtenpaar von MgF_2 -ZnS bedampft. In der vorliegenden Arbeit wird eine Methode, die im wesentlichen auf Aufdampfen mit anodischer Nachbehandlung beruht, beschrieben, um auf die Al-Spiegel ein Interferenzschichtenpaar Al_2O_3 - TiO_2 aufzubringen mit dem eine Erhöhung des Reflexionsvermögens im sichtbaren Bereich bis zu 5% erzielt wird. Nossek.

2914 F. R. Lipsett. *The deposition of thin films of gold on cylindrical specimens by sputtering*. Brit. J. appl. Phys. 6, 442—444, 1955, Nr. 12. (Dez.) (London, Roy. Inst., Davy Faraday Res. Lab.) Der zu bestäubende dünne Cd-Draht wird konzentrisch in den Kathodenzyylinder aus Au-Folie gespannt, der an den Enden durch Al-Anodenplatten abgeschlossen wird. Obwohl der Cd-Draht zur Vermeidung übermäßiger Erhitzung elektrisch von der Anode isoliert wurde, hat der in trockener Luft aufgestäubte Au-Niederschlag eine sehr gleichmäßige Interferenzfarbe und somit Dicke über den ganzen Draht hin. Genaue Abmessungen der Zerstäubungskammern und Betriebsbedingung werden mitgeteilt.

Methfessel.

2915 E. J. Gillham, J. S. Preston and Betty E. Williams. *A study of transparent, highly conducting gold films*. Phil. Mag. (7) 46, 1051—1068, 1955, Nr. 381. (Okt.) (Nat. Phys. Lab.) In Ar auf Bi-Oxyd aufgestäubte Au-Schichten zeigen im Gegensatz zu solchen auf Glasunterlage hohe elektrische Leitfähigkeit und hohe Lichtdurchlässigkeit, und sind dadurch z. B. für direkt geheizte Fenster verwendbar. Die Leitfähigkeit läßt sich verbessern durch Tempern bei 200°C, bei mit einer weiteren Bi-Oxydschicht bedeckten Schichten sogar bis 350—450°C. So läßt sich z. B. bei einer Schichtdicke von 100 Å ein spezifischer Flächenwiderstand von 3,5 Ω/cm^2 erzielen (normale Leitfähigkeit liefert 2,45 Ω/cm^2). Die Lichtdurchlässigkeit läßt sich bei 100 Å Dicke von ca. 75% durch Interferenzeffekte auf 82% steigern. — Die Dickenabhängigkeit des spezifischen Widerstandes ungetemperter und getemperter Schichten ist bis zu 55 Å (Massendicke) herab in Einklang mit der Weglängentheorie; für getemperte Schichten wird der Bruchteil der an der Oberfläche spiegelnd reflektierten Elektronen zu $p = 0,88$ gefunden (ungetempert $p = 0$), die mittlere freie Weglänge bei 20°C beträgt nach dem Tempern $l = 408$ Å, vorher 227 Å; die Abhängigkeit von p und l von der Schichtstruktur wird diskutiert. Die Temperaturabhängigkeit und Widerstandsabnahme beim Tempern folgen befriedigend der MATTHIESSENSchen Regel. — Aus Durchlässigkeit, Vorder- und Rückseitenreflexion unter Zuhilfenahme der Phasenänderungen werden die optischen Konstanten n und k und die optische Dicke der Schichten zwischen $\lambda = 436 \text{ m}\mu$ und $636 \text{ m}\mu$ ermittelt. Optische Dicke ca. 20% größer als Massendicke. Das Produkt $n \cdot k$ einer ca. 100 Å dicken Schicht stimmt gut überein mit Werten des massiven Au von MEIER (Ann. Phys. 31, 1017, 1910), dagegen schlecht mit denen von GOOS (diese Ber. 19, 85, 1938) an dünnen Schichten auf Glas. Bei dünnsten Schichten (39 Å) stärkere Abweichungen. — Die Untersuchungen werden durch Elektronenmikroskop- und -beugungsbeobachtungen ergänzt. Für unbedeckte Schichten ergibt sich eine Teilchengröße von 40 Å, mit einer Bi-Oxydschicht bedeckte, getemperte Schichten bestehen aus Einkristall-Lamellen von 1000 Å Lineardimension.

H. Thomas.

2916 R. A. Aziz and G. D. Scott. *The electrical resistance properties and structure of thin evaporated silver films*. Phys. Rev. (2) 99, 1636, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Toronto.)

F. S. Ham and D. Mattis. *Electrical properties of thin film semiconductors*. Phys. Rev. (2) 99, 1656, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Illinois.)

Schön.

2917 B. N. Ghosh. *Evaluation of true zeta potential of the particles of a diaphragm, taking surface conductivity and phase volume ratio into account.* Naturwissenschaften **42**, 121, 1955, Nr. 5. (März.) (Calcutta, Univ. Coll. Sci. a. Technol., Phys. Chem. Lab.) In dem Ausdruck für das wahre elektrokinetische Potential (d. h. unter Berücksichtigung der Oberflächenleitfähigkeit in der Phasengrenze) von Diaphragmen verwendete Verf. früher (Trans. Faraday Soc. **49**, 1479, 1953 und J. Ind. Chem. Soc. **31**, 274, 1954) eine empirische Konstante, die in vorliegender Arbeit als Formfaktor der Poren gedeutet und für kugelförmige Diaphragmenpartikeln einheitlicher Größe aus deren Radius, dem Verhältnis der Phasenvolumina und dem mittleren Porenradius berechnet wird, wobei notfalls letztere Größe aus den ersten beiden abzuschätzen ist. Aus der (hexagonal) dichtesten Packung der undeformierbaren Kugeln läßt sich ein oberer Grenzwert des Formfaktors abschätzen, der gemessenen Werten gegenübergestellt wird: unwesentliche Überschreitung in nur einem Falle.

Meerlender.

2918 H. Strehlow. *Über Elektrokapillarität an der Phasengrenze Ligroin-Wasser.* Z. Elektrochem. **59**, 744–748, 1955, Nr. 7 8. (Okt.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys. Chem.) Kationen- und Anionenseifen und Mischungen mit dem Kationenanteil x (Cetylpyridiniumchlorid und Cetylnatriumsulfat) wurden an der Phasengrenzfläche Wasser-Ligroin gelöst. Die Grenzflächenspannung wurde mit der Ringmethode, die Änderung des elektrischen Potentials mit dem schwingenden Kondensator, beide in Abhängigkeit von x gemessen und aus den Daten die Elektrokapillarkurve konstruiert. Die Potentialdifferenz $\angle \Psi = 115$ mV bei $x = 0,5$ wird durch das Dipolmoment der Seifenionen erklärt. Für negativ geladene Grenzflächen führt die Berücksichtigung des Ionenvolumens zur Übereinstimmung mit dem Experiment. Für positiv geladene Grenzflächen gibt die Gleichung der diffusen Doppelschicht nach GOUY-CHAPMAN die Messungen befriedigend wieder, vermutlich weil die Ladungen der Seifenionen etwa 3 Å weit ins Wasser hineingezogen werden.

M. Wiedemann.

2919 Mme A. Dobry. *Sur l'effet électrovisqueux. IV.* J. Chim. phys. **52**, 809 bis 813, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Paris, Inst. Biol.) An Suspensionen von Copolymeren aus Krotonsäure und Vinylacetat, von Gummi und an einer kolloidalen Lösung von Eisenhydroxyd wurden Viskositätsmessungen in Abhängigkeit von der Konzentration und vom Elektrolytzusatz vorgenommen. Es konnte der erste (SMOLUCHOWSKI) und der zweite (OVERBECK) elektrovisköse Effekt unterschieden werden. Die für den ersteren berechneten Werte stimmen mit den experimentellen gut überein, falls die Dicke der Doppelschicht von gleicher Größenordnung ist wie der Radius der Partikel. Bei kleinen Teilchen mit ausgedehnter Doppelschicht gibt weder die Theorie von SMOLUCHOWSKI noch die von BOOTH die Experimente wieder.

M. Wiedemann.

2920 A. Carrelli and F. S. Gaeta. *Duration of the diffraction grating in relation to the state of the powders in suspension.* Nuovo Cim. (10) **2**, 898–903, 1955, Nr. 5. (1. Nov.) (Napoli, Univ., Ist. Fis.) Werden wäßrige Suspensionen, von Stärke, $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, CaS , Fe_2O_3 , BaSO_4 , MnO_2 , MgO oder $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, stehenden Ultraschallwellen der Frequenzen 1,8 oder 2,225 MHz ausgesetzt, so sammeln sich einige Zeit nach Beginn der Mischung der vollkommen trockenen Pulver mit Wasser die dispergierten Teilchen in den Knotenebenen und verursachen so ein zweites Phasengitter und infolgedessen ein zweites Beugungsspektrum. Quarz und Reflektor und damit die Knotenebenen waren senkrecht gerichtet. Die Zeit bis zur Ausbildung des Gitters wurde bestimmt. Sie liegt zwischen 6 und 18 min und hängt von der Natur der beiden Phasen sowie der Temperatur ab.

M. Wiedemann.

VI. Elektrizität und Magnetismus

2921 P. Goodman. *Design for a sensitive self-recording gold-leaf electroscop.* J. sci. Instrum. **32**, 439—440, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Melbourne, C. S. I. R. O., Div. Industr. Chem.) Arbeitsweise und Konstruktion eines Goldblattelektroskops für Messung von Elektronenströmen der Größenordnung 10^{-14} Amp. werden beschrieben. Am Ausgang des Elektroskops entstehen Spannungsimpulse, deren Frequenz dem Strom für kleine Werte proportional ist. Für größere Ströme besteht eine logarithmische Abhängigkeit. Vor- und Nachteile des Elektroskops gegenüber einem normalen Fadenelektrometer werden kurz diskutiert. Kolb.

2922 Auer. *Ein Strom- und Spannungsmesser mit großem Frequenzbereich.* Nachrichtentechnik, Berl. **5**, 186—187, 1955, Nr. 4. (Apr.) Eine besondere Eignung für das HF-Gebiet zeigen Flächen- und Spitzengleichrichter aus Germanium. Aus zwei derartigen Spitzengleichrichtern baut sich z. B. der Hauptteil des Strom- und Spannungsmessers Typ 194 auf, der in vorliegender Arbeit behandelt wird. Zur Gleichrichtung der zu messenden Spannung bedient er sich einer GREINACHER-Schaltung (Zweiweg-Gleichrichtung). Arbeitsweise, Eigenschaften (benutzbar bis etwa 200 MHz) und technische Ausführung (Zusatzgeräte) werden besprochen. Als Vorzüge gegenüber dem Röhrenvoltmeter sind herausgestellt die benutzte Zweiweg-Gleichrichtung sowie die Tatsache, daß keine Hilfsspannungen benötigt werden, so daß das Gerät ständig betriebsbereit ist und keine Nachrichtungen während der Messung erfordert. Wießner.

2923 P. A. V. Thomas. *A synchronizing circuit for variable input voltages.* Electron. Engng. **24**, 509, 1952, Nr. 297. (Nov.) (Glasgow, Roy Tech. Coll.) Damit die Spannung am Zeitkreis eines Oszillographen bei veränderlicher Eingangsspannung nicht nachgeregelt werden muß, um eine befriedigende Synchronisierung zu erreichen, wird durch eine Schaltung, die aus zwei Trioden und einer Diode besteht, aus einer Sinusspannung eine Impulsfolge erzeugt. Die Amplitude dieser Impulse ist unabhängig von der der Eingangsspannung, vorausgesetzt, daß diese nicht zu klein ist. Wenn die Eingangsspannung aus Impulsen besteht, deren Zeitdauer an die Periodendauer heranreicht, so läßt sich durch Hinzufügen einer Diode zu dieser Schaltung die Stirn der Ausgangsimpulse steiler ausbilden. Zinn.

2924 A. Vanavermaete. *Dispositif pour la mesure de faibles tensions alternatives, par la méthode de compensation.* Helv. phys. acta **28**, 522—524, 1955, Nr. 5/6. (31. Okt.) (Charleroi, Belg.; A. C. E. C., Lab. Rech. Phys.) Es wird ein Gerät beschrieben, das die elektrische Leitfähigkeit dünner Schichten mit Hilfe schwacher Wechselströme praktisch leistungslos zu messen gestattet. Der Eingangswiderstand des Wechselstromleitfähigkeitsmeßgerätes beträgt 40 M Ω . Es ist geeignet, um den Leitfähigkeitsmechanismus elektronenmittlerender dünner Schichten von Oxydkathoden zu studieren, ohne daß die Übergangswiderstände zwischen Elektrode und der zu vermessenden Schicht die Meßergebnisse verfälschen können. Außerdem kann es zur Messung selbst sehr hoher Scheinwiderstände in Wechselstromkreisen verwendet werden. Ferner kann eine Angleichung der Phase an die der Kompensationsspannung vorgenommen werden. Bei der Impedanzmessung wird die Spannungswelle nicht verformt. G. Müller.

2925 A. L. Cullen and J. C. Parr. *A new perturbation method for measuring microwave fields in free space.* Proc. Instn. elect. Engrs (B) **102**, 836—844, 1955, Nr. 6. (Nov.) (Univ. Sheffield, Elect. Engrn.; Kelvin Hughes, Ltd.) Die beschriebene Störungsmethode zur Ausmessung von Mikrowellenfeldern im freien Raum beruht auf folgendem Prinzip: Ein „magisches T“ wird so aufgebaut, daß Arm I von einem Klystron energetisch gespeist wird und diese Energie sich nach links und rechts in Arm II aufteilt, dessen eines Ende durch eine angepaßte Belastung

abgeschlossen ist und dessen anderes Ende sich zu einem Horn erweitert, das reflexionsfrei in den Raum übergeht. Im Arm III, der in bezug auf Arm I vollständig entkoppelt ist, befindet sich eine Empfangseinrichtung mit Anzeigergerät (z. B. Kristalldetektor in Verbindung mit Galvanometer). Die von einem Störelement im freien Raum (z. B. einem Metallstab) in das Horn zurückreflektierte Energie dringt zur Hälfte in den Empfangsarm III ein und erzeugt am Ort der Empfangseinrichtung eine Feldstärke, die proportional zur Feldstärke am Ort des Störelementes ist. Um die Verfälschung der Messung durch Streureflectionen von anderen Orten, also nicht vom Störelement her, auszuschalten, wird dem zu messenden Anteil durch Rotation des Reflektorstabes eine Frequenz auferlegt, wobei im quadratisch arbeitenden Detektor im wesentlichen die doppelte Grundfrequenz erscheint. Durch geeignete Verstärkung dieser Frequenz und Unterdrückung aller anderen Anteile, insbesondere der Gleichstromkomponente, erhält man eine eindeutig vom Störelement verursachte Anzeige. Die Konstruktion der Versuchsanordnung wird beschrieben und die Theorie einschließlich des allgemeinen Falles der elliptischen Polarisierung gegeben.

Bayer.

2926 **W. F. Lovering**. *A new impedance bridge*. J. Instn elect. Engrs (NS) 1, 710—711, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Sydney, Univ. Technol.) Die beschriebene Impedanzmeßbrücke ist dazu bestimmt, die Impedanzwerte Z_{11} , Z_{22} , Z_{12} bzw. Z_{21} von Transistoren zu ermitteln. Sie arbeitet mit Frequenzen von $1 \cdots 2$ kHz; zwei Brückenzweige bestehen aus magnetisch fest miteinander gekoppelten Induktivitäten. Außer einem passend einstellbaren Widerstandszweig Z_s sind noch zwei Hilfszweige Z_1 und Z_2 vorgesehen. Jede Messung besteht aus zwei Abschnitten. Zunächst wird einer der Transistor-Stromwege durch entsprechende Einstellung der Hilfszweige auf Stromlosigkeit gebracht, danach erfolgt die Messung der gesuchten Impedanzwerte in der Hauptbrücke durch Abgleichung von Z_s . An verschiedene Bauteile der Brücke (Kondensatoren, induktive Zweige) werden besondere Anforderungen gestellt, um eine Verfälschung der Meßergebnisse auszuschließen. Bei geeignetem Aufbau lassen sich die Transistoreigenschaften bis auf etwa 1% genau bestimmen.

Hoyer.

2927 **Friedrich Brandstaetter**. *Die Förstersonde für Vermessungen starker Magnetfelder*. Elektrotech. u. Maschinenb. 72, 12—15, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Wien, T. H., Inst. Exp. phys.) An Stelle der bei der bekannten Anordnung üblichen Sondenkerne aus Permalloy werden Karbonyleisenkerne (Massekerne) verwendet. Homogene Magnetfelder bis zur Größenordnung 10^3 Oe werden damit gemessen; doch ist die Anzeige bei höheren Feldern nicht mehr linear. Inhomogene Felder geben Anlaß zu Meßfehlern.

v. Klitzing.

2928 **D. Dautreppe et J. Paulevé**. *Un gaussmètre de précision à résonance nucléaire*. J. Phys. Radium 15, 78 S—79 S, 1954, Nr. 12. (Dez.) (S. B.) Beschreibung eines Geräts zur Messung der Feldstärke im Interferikum eines Elektromagneten mit Hilfe der Kernresonanz. Meßbereich 800—6000 Oersted; Meßgenauigkeit für Absolutmessung 0,5—1% bei einer relativen Meßgenauigkeit von 0,05%.

v. Klitzing.

2929 **Jacques Brefort** avec la collaboration technique d'**Agenor Poupard** et **Daniel Combaud**. *Dispositif simple de régulation de la tension électrique*. Bull. Soc. Chim. France 1955, S. 1302—1303, Nr. 10. (Okt.) (Poitiers, Fac. Sci., Lab. Chim. Minér.) Verf. beschreibt einen Spannungsstabilisator, der einen Strom von 10 Amp liefert, und bei dem die Spannung wahlweise auf 0—130% der des Netzes eingestellt werden kann. Er wurde vor allem für eine Thermowaage verwendet. Es handelt sich um einen Autotransformator, dessen Läufer durch einen Motor be-

trieben wird, der seinerseits durch ein Potentiometer kontrolliert wird. Als Nullinstrument dient ein Mikroamperemeter. Die Schaltskizze ist wiedergegeben.

M. Wiedemann.

2930 K. D. E. Crawford. *A generator for very small direct currents*. J. sci. Instrum. 32, 128—131, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Mitcham, Surrey, Mullard Radio Valve Co.) Eine Quelle konstanten Stromes, also unendlich hohen Innenwiderstandes, die nicht direkt geeicht zu werden braucht, ist der Verschiebestrom in einem Kondensator, wenn sich die Spannung über dem Kondensator linear mit der Zeit ändert. In dem beschriebenen Gerät wird der Kondensator durch eine Röhrenschaltung mit zeitlinearer Spannung aufgeladen. Die Größe der Ströme wird nur bestimmt durch die Änderungsgeschwindigkeit der Ladespannung und die Kapazität des Ladekondensators und ist unabhängig von Widerstand und Kapazität des Meßobjektes. Es können Ströme von $2 \cdot 10^{-17}$ bis $2 \cdot 10^{-10}$ Amp dadurch eingestellt werden, daß die Änderungsgeschwindigkeit der Spannung verändert wird. Naturgemäß fließt der konstante Strom nur so lange, bis der Kondensator aufgeladen ist. In dem beschriebenen Gerät sind das maximal 30 min. Anwendung: u. a. Messung höchster Widerstände, Eichung von empfindlichen Strommessern. Trapp.

2931 Karl Brinkmann, *Ein neues Verfahren bei der Herstellung von Hochspannungskabeln*. Förderung der angew. Forschg. durch die Fraunhofer-Gesellsch. München, S. 62—64, 1953. (Dez.) Zur Erzielung hoher Durchschlagfestigkeit und niedriger dielektrischer Verluste, mithin zur Gewährleistung hoher Betriebssicherheit und langer Lebensdauer von Kabeln, ist eine wirksame Trocknung der Papierisolation vor der Tränkung mit Isolieröl notwendig. Diese kann nach dem vom Verf. entwickelten Verfahren durch Hochfrequenzerwärmung der ungetränkten Kabelisolation unter Vakuum erreicht werden. Wesentlich für das neue Verfahren ist die Anwendung von sich periodisch wiederholenden stark gedämpften Schwingungen eines an den Leiter des noch nicht ummantelten Kabels angeschlossenen Funkenstreckengenerators mit einer Blasfunkenstrecke nach MARX, da dann keine stehenden Wellen entstehen und die dielektrische Kabeltrocknung gleichmäßig längs der ganzen Kabellänge vor sich geht. Das neue Trocknungsverfahren bringt außer einer Verbesserung der dielektrischen Eigenschaften auch noch eine erhebliche Verkürzung der sonst bei der Kabeltrocknung in von außen beheizten Vakuumkesseln erforderlichen Trocknungszeit um etwa 80—90%.

Claussnitzer.

2932 J. Mevel. *Une alimentation stabilisée haute tension. Application aux klystrons millimétriques*. J. Phys. Radium 15, 109 A—112 A, 1954, Suppl. zu Nr. 5. (Mai.) (Rennes, Fac. Sci.) Die Erzeugung von Millimeterwellen mittels Klystron erfordert die Anwendung von sehr konstanten Gleichspannungen. Um den Verstärker für die Erzeugung der konstanten Spannung unter Umständen nicht auf ein hohes Potential setzen zu müssen, wurde eine induktive Kopplung des Hochspannungskreises mit der Gitterspannung der Röhre gewählt, so daß man nahezu auf Erdpotential liegt und außerdem der Verstärkungsgrad unabhängig von der Ausgangsspannung ist. Der Verstärker gibt ungefähr 20 mA bei einer Spannung bis zu 4 kV. Es werden vollständige Schaltungen angegeben. Eine Angabe über die Konstanz der Spannung wird nicht gemacht. Zinn.

2933 H. J. Peake and N. Davy. *The capacity and field of a cylindrical trough with a plane conductor in the axial plane of symmetry*. Brit. J. appl. Phys. 6, 404—408, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Nottingham, Univ.) Die Verf. führen Kapazitäts- und Feldberechnungen aus, die sich auf Elektroden der folgenden geometrischen Konfiguration beziehen: 1. als geerdete Elektrode ein unendlich dünnes, geschlitztes, zylindrisches Rohr von unendlicher Längsausdehnung; der Winkel, der den Schlitz kennzeichnet, kann beliebige Werte, auch solche von mehr als 180° annehmen; 2. als unter Spannung stehende Elektrode eine unendlich

dünne Platte von unendlicher Längsausdehnung, die in der Ebene liegt, die durch die Zylinderachse und den durch die Schlitzmitte verlaufenden Zylinderradius festgelegt ist. Diese Elektrode kann in Richtung des Radius von der Zylinderachse aus unendlich ausgedehnt sein, oder aber es können endliche Begrenzungen für die Ausdehnung der Platte in radialer Richtung festgesetzt werden. Die Verff. stellen Formeln auf, die sich auf ein Inversionsverfahren (konforme Abbildungen) gründen und geeignet sind, Kapazität und Feldgrößen für beliebige, durch die Aufgabenstellung umrissene Fälle zu berechnen. Für einige Beispiele werden numerische Berechnungen durchgeführt und die Ergebnisse in Tabellenform angegeben.

Hoyer.

2934 T. E. Leinhardt and J. M. Reynolds. *A small electromagnet for low-temperature magnetic measurements*. Phys. Rev. (2) **99**, 1626—1627, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Louisiana State Univ.) Schön.

2935 G. C. Fletcher. *Calculation of magnetostriction constants for nickel*. Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 1066—1071, 1955, Nr. 11 (Nr. 431 A). (1. Nov.) (Exeter, Univ. Coll. S. W., Dep. Math.) Verff. berechnet die Magnetostraktionskonstanten λ_{100} und λ_{111} für einen kubisch flächenzentrierten Kristall und numerisch für Ni bei 0°K . Die Ergebnisse $-187 \cdot 10^{-6}$ bzw. $-44 \cdot 10^{-6}$ sind um einen Faktor ≈ 4 bzw. 2 höher als die bei 120°K gemessenen Werte, auch wenn man diese auf niedrigere Temperaturen extrapoliert. Eine Fehlerquelle der Rechnung sind vor allem die stark vereinfachte Behandlung der Austauscheffekte sowie in zweiter Linie Vernachlässigungen bei den atomaren 3d-Funktionen.

G. Schumann.

2936 Petros N. Argyres. *Effects of spin-orbit coupling in ferromagnetics*. Phys. Rev. (2) **99**, 1641, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Westinghouse Res. Lab.)

2937 Harry A. Brown. *On the calculation of Curie temperatures*. Phys. Res. (2) **99**, 1641—1642, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oberlin Coll.) Schön.

2938 Wolfgang Stephan. *Bitter-Streifen auf Nickel*. Exp. Tech. Phys. **3**, 1—13, 1955, Nr. 1. (Berlin, Dtsch. Akad. Wiss., Inst. Magn. Werkstoffe, Jena.) Durch sorgfältiges elektrolytisches Polieren und nachfolgendes Glühen der Proben in Wasserstoff von etwa 10 Torr bei Temperaturen zwischen 1200 und 1400°C gelang es dem Verff., auch an Nickel die von Fe-Si-Legierungen her bekannten Tannenbaumstrukturen aufzunehmen. Die Muster auf (111)-, (110)- und (100)-Flächen werden wiedergegeben. Da die Richtung der spontanen Magnetisierung die (111)-Richtung ist, lassen die Muster auf der (110)-Fläche außer 180° -Wänden auch 71° - und 109° -Wände erkennen. Auch sonst ergeben sich einige Besonderheiten der Muster.

v. Klitzing.

2939 Nobuhiko Sakamoto, Takashi Asahi and Syōhei Miyahara. *On the magnetization of magnesium ferrite*. J. phys. Soc. Japan **8**, 677—678, 1953, Nr. 5. (Sept./Okt.) (Hokkaido Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Die Sättigungsmagnetisierung der Ferrite hängt nach der NEELschen Theorie von der Position der 2-wertigen Kationen im Kristallgitter ab. Verff. haben die Sättigung von Mg-Ferrit nach verschiedener thermischer Behandlung, wobei die Gitterplätze der Kationen entsprechend verändert werden, gemessen. Daraus ergibt sich die für die betreffenden Kationen charakteristische Temperatur θ der NEELschen Theorie zu 1150°K .

v. Klitzing.

2940 R. Chevallier, J. Bolfa et S. Mathieu. *Titanomagnétites et ilménites ferromagnétiques. I. Etude optique, radiocristallographique, chimique*. Bull. Soc. franc. Minér. Crist. **78**, 307—346, 1955, Nr. 4/6. (Apr./Juni.) (Nancy, Fac. Sci., Lab. Phys. Minér.) Kristallstruktur, chemische Zusammensetzung und Homogenität

sowie magnetische Eigenschaften werden an natürlichen Einkristallen und an synthetischen Proben der kubischen Fe-Ti-Spinelle $x\text{Fe}_3\text{O}_4 \cdot (1-x)\text{Fe}_2\text{TiO}_4$ (I) und $y\text{Fe}_3\text{O}_4 \cdot (1-y)\text{FeTiO}_3$ sowie an ferromagnetischen Proben der rhomboedrischen Ferriilmenite $z\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot (1-z)\text{FeTiO}_3$ (III) untersucht. Die natürlichen Spinelle haben z. T. eine gemischte Zusammensetzung aus I und II mit teilweiseem Ersatz von Fe^{2+} durch Mg^{2+} und Mn^{2+} bzw. von Fe^{3+} durch Al^{3+} . Der TiO_2 -Gehalt ist 20 Mol%. Für II werden CURIE-Temperatur und Sättigungsmagnetisierung bei 20°C in Abhängigkeit von y ermittelt. Die ferromagnetischen Ilmenite III, für die der Existenzbereich als Funktion der molekularen Zusammensetzung festgestellt wird, enthalten zwischen 40 und 45 Mol% TiO_2 . Die natürlichen Proben enthalten auf Fe^{2+} -Plätzen substituierte Mg^{2+} -Ionen.

J. Rudolph.

2941 R. Chevallier, J. Bolfa et S. Mathieu. *Titanomagnétites et ilménites ferromagnétiques. II. Etude des propriétés magnétiques*. Bull. Soc. franç. Minér. Crist. **78**, 365—399, 1955, Nr. 7/9. (Juli/Sept.) (Nancy, Fac. Sci., Lab. Phys. Min.) Auf Grund von Bestimmungen der CURIE-Temperatur θ und der Sättigungsmagnetisierung σ an synthetischen Fe-Ti-Spinellen der Zusammensetzung $x\text{Fe}_3\text{O}_4 \cdot (1-x)\text{Fe}_2\text{TiO}_4$ (I) und $y\text{Fe}_3\text{O}_4 \cdot (1-y)\text{FeTiO}_3$ (II) ergibt sich eine lineare Änderung von θ mit dem Gehalt x an Fe_3O_4 beim I, nicht aber mit y beim II. Dagegen wächst σ bei beiden Spinellen linear mit dem Fe_3O_4 -Gehalt. Dieser gesetzmäßige Zusammenhang kann zur quantitativen Bestimmung mineralischer Titanomagnetite in Eruptivgesteinen dienen. Bei den synthetischen, ferromagnetischen Ilmeniten $z\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot (1-z)\text{FeTiO}_3$ (reduzierendes Glühen der Mischungen $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2$ in Borax bei 1000°) existiert kein definiertes θ . Die Magnetisierung nimmt mit der Temperatur hyperbolisch ab und verschwindet bei ca. 250°C. Die Änderung von σ mit z zeigt ein Maximum für $z = 1/3$. Es lassen sich drei homogene Bereiche der Zusammensetzung unterscheiden: 1. das Gebiet ferromagnetischer Ilmenite für $0 < z < 1/3$, 2. das Gebiet der Titanhämatite für $2/3 < z < 1$ u. 3. ein die Lücke ausfüllendes Gebiet mit heterogener Mischung der beiden Formen. Einige natürliche Ilmenite, die definierte CURIE-Temperaturen besitzen, werden näher untersucht.

J. Rudolph.

2942 Emerson M. Pugh and F. E. Allison. *Corrections to the Hall potential in ferromagnetic materials*. Phys. Rev. (2) **99**, 1642, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Carnegie Inst. Technol.)

2943 F. E. Allison and Emerson M. Pugh. *Hall and Nernst effects in ferromagnetic materials*. Phys. Rev. (2) **99**, 1642, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Carnegie Inst. Technol.)

2944 J. Samuel Smart. *Application of the Bethe-Weiss method to ferrimagnetism*. Phys. Rev. (2) **99**, 1642, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (White Oak, Maryl., U. S. Naval Ordn. Lab.)

2945 L. D. Roberts and R. B. Murray. *On crystalline electric field splitting effects in antiferromagnetic transitions*. Phys. Rev. (2) **99**, 1630, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge Nat. Lab.)

2946 R. B. Murray and L. D. Roberts. *Extension of molecular field theory to a hexagonal lattice*. Phys. Rev. (2) **99**, 1630, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge Nat. Lab.)

Schön.

2947 H. Krüger und E. M. Purcell. *Relaxationszeiten bei Kernresonanzmessungen*. Kolloidzshr. **134**, 93—101, 1953/II, Nr. 2/3. (Dez.) (Göttingen, Univ., II. Phys. Inst.) Nach einem kurzen Überblick über die prinzipiellen Grundlagen der Kernresonanzerscheinungen wird eine Darstellung der dabei beobachteten Relaxationszeiten gegeben. Der Unterschied zwischen der Spin-Gitterrelaxationszeit t_1 und

der durch eine Relaxationszeit t_2 gekennzeichneten Kopplung der Spins untereinander wird erklärt. Im letzten Teil des Vortrags wird im Anschluß an die Theorie von BLOEMBERGEN, POUND und PURCELL (s. diese Ber. **28**, 154, 1949) versucht, ein Bild von den Elementarprozessen zu geben, das die Relaxationseffekte qualitativ zu deuten gestattet. Die Überlegungen werden durch die Beschreibung von Experimenten erhärtet.

Reich.

2948 K. J. Standley and K. H. Reich. *Ferromagnetic resonance in nickel and in some of its alloys.* Proc. phys. Soc., Lond. (E) **68**, 713—722, 1955, Nr. 10 (Nr. 430 B). (1. Okt.) (Nottingham, Univ., Dep. Phys.) An polykristallinen Proben von Nickel und Ni-Cu, Ni-Al-, Ni-Sb- und Ni-Mn-Legierungen mit hohem Nickelgehalt wurden Mikrowellen-Resonanzabsorptionsmessungen durchgeführt, um g-Faktor und Dämpfungskonstante des ferromagnetischen Nickels in verschiedener Verdünnung mit nicht-ferromagnetischen Metallen zu bestimmen. Die Absorption der Mikrowellen wurde bei konstanter Frequenz als Funktion eines zeitlich konstanten Magnetfeldes im Temperaturbereich von 20 °C bis 200 °C untersucht. Für alle untersuchten Stoffe war der g-Faktor temperaturunabhängig und betrug bei reinem Nickel und den Legierungen (außer Ni-Mn) $2,99 \pm 0,02$. Für Ni-Mn-Legierungen fällt der g-Faktor mit steigendem Mangananteil bis auf 2,11 für 13,5 Atomprozent Mn. Aus der Breite der Resonanzlinien wurde die Dämpfungskonstante $1/T^2$ (nach BLOEMBERGEN, s. diese Ber. **29**, 1632, 1950) abgeleitet. Wenn man $1/T^2$ gegen die Sättigungsmagnetisierung aufträgt, liegen die Meßpunkte für alle untersuchten Stoffe auf einer abfallenden Exponentialkurve. Eine qualitative Erklärung für die Phänomene wird vorgeschlagen.

Mayer-Kuckuk.

2949 J. I. Kaplan. *Calculation of a spin resonance equation.* Phys. Rev. (2) **99**, 622, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (U. S. Naval Res. Lab.)

2950 R. G. Eades. *Nuclear magnetic resonance spectrum of Al^{27} in euclase.* Phys. Rev. (2) **99**, 1652, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Brit. Columbia.)

2951 P. J. Bray and R. G. Barnes. *Quadrupole resonances in multichlorobenzenes.* Phys. Rev. (2) **99**, 1653, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Rensselaer Polytechn. Inst.; Univ. Delaware.)

Schön.

2952 D. M. S. Bagguley. *Microwave spectroscopy as applied to solids.* Research, Lond. **8**, 141—146, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Oxford, Clarendon Lab.)

Weidemann.

2953 J. M. Denney. *Magnetic susceptibility of Ti and substitutional Ti alloys.* Phys. Rev. (2) **99**, 1640, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Inst. Technol.)

2954 R. Bowers. *Magnetic susceptibility of sodium.* Phys. Rev. (2) **99**, 1640 bis 1641, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Westinghouse Res. Lab.)

2955 Emerson William Pugh and J. E. Goldman. *Magnetic susceptibility of metallic lithium.* Phys. Rev. (2) **99**, 1461, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Carnegie Inst. Technol.)

2956 Anthony Arrott and J. E. Goldman. *Magnetic susceptibility of UO_2 from 2°K to 300°K.* Phys. Rev. (2) **99**, 1641, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Carnegie Inst. Technol.)

2957 M. A. Gilleo. *Magnetic properties of a gadolinium orthoferrite crystal.* Phys. Rev. (2) **99**, 1641, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.)

Schön.

2958 G. Klanke. *Induktion auf Grund thermisch bewirkter Magnetfeld-Schwankungen.* Naturwissenschaften **42**, 92, 1955, Nr. 4. (Febr.) (Frechen bei Köln.) In einem aus drei verschiedenen Materialien — I. Dauermagnet, II. Weicheisen, III. Werkstoff mit niedrigem CURIE-Punkt — die magnetisch in Reihe geschaltet sind, bestehenden magnetischen Kreis bewirkt eine Temperaturänderung des Werkstoffs Nr. III eine starke Induktionsänderung, die in einer Spule um II eine elektrische Spannung induziert. — Verf. bezeichnet die Erscheinung als „neuartigen thermoelektrischen Effekt“. Technische Anwendungsmöglichkeiten werden nicht diskutiert. v. Klitzing.

2959 I. N. Wekua. *Ein Beweis für die Eindeutigkeit der Lösung einer stationären Schwingungsaufgabe.* Dokl. Akad. Nauk. SSSR (N. S.) (russ.) **80**, 341—343, 1951, Nr. 3. (Orig. russ.) Die Lösung wird in einen divergenz- und einen rotationsfreien Teil zerlegt. Das Verschwinden in der Unendlichkeit beider Teile wird untersucht. Bei dem ersten Teil bleiben in großen Entfernungen nur die transversalen, und bei dem zweiten Teil nur die longitudinalen Wellen vorhanden. Auf Grund eines Theorems aus der vorherigen Arbeit wird dann für beide Teile die Eindeutigkeit der Lösung bewiesen. v. Mohrenstein.

2960 Janez Janžekovič. *Der Magnetismus einer gleichmäßig elektrisch geladenen, sich drehenden Kugel.* Elektrotehn. Vestn. (jugosl.) **22**, a-19—a-24, 1954, Nr. 9/10. (Orig. dtsh.) (Maribor, Jugosl.) Theoretische Behandlung (a) einer Kugel mit gleichmäßiger Oberflächenladung, (b) mit gleichmäßiger Raumladung. Berechnet werden die Komponenten der Feldstärke innerhalb und außerhalb der Kugel sowie entsprechend die elektrische und magnetische Energie. v. Klitzing.

2961 H. Schering. *Die Induktivität von zwei geraden parallelen Leitern mit gleichen Rechteckquerschnitten.* Elektrotech. Z. (A) **75**, 335—338, 1954, Nr. 10. (11. Mai.) (Hannover.) Bei Leiteranordnungen mit beträchtlichen Querschnitten (z. B. Sammelschienensystemen, gefalteten Manganinblechbändern) tritt häufig schon bei der Frequenz 50 Hz der Fall ein, daß der induktive Widerstand von der gleichen Größenordnung ist wie der Ohmsche Widerstand, so daß die genaue Kenntnis der Induktivität von Interesse ist. Bei der Berechnung solcher Induktivitäten fußt der Verf. auf älteren Arbeiten von ORLICH. Die von ORLICH entwickelten Näherungsformeln sind z. T. schwer übersichtlich. Der Verf. untersucht die Zweckmäßigkeit dieser Näherungsformeln und gelangt — durch eine andere Definition der Argumente — zu neuen Formeln, die bei gleicher Genauigkeit leichter zu übersehen und auszuwerten sind. Für einige wichtige Fälle werden Berechnungshilfsmittel in Form von Kurvenscharen gegeben. Hoyer.

2962 H. Donovan. *The Hall effect in metals at high frequencies.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 1026—1032, 1955, Nr. 11 (Nr. 431 Å). (1. Nov.) (London, Northern Polytech., Dep. Phys.) Ein „Oberflächen-HALL-Koeffizient“ Y wird definiert mittels des transversalen elektrischen Feldes an der Oberfläche und des Gesamtstromes je Einheitsbreite der Probe. Für ein Modell mit zwei überlappenden Bändern, in denen die Energie proportional dem Quadrat der Wellenzahl ist, wird auf Grund von Rechnungen für spezielle Parameterwerte die allgemeine Folgerung gezogen, daß Y mit der Wurzel aus der Frequenz zunimmt und schließlich für $\omega\tau \gg 1$ (ω Kreisfrequenz, τ Relaxationszeit der Elektronen) einen konstanten Wert erreicht, d. h. bei normalen Metallen im Ultrarot. Y als Funktion der magnetischen Feldstärke bei konstantem ω besitzt im Gegensatz zum Fall freier Elektronen, wo es monoton abnimmt, ein Maximum. Zwischen dem HALL-Feld und dem Strom durch die Probe besteht im allgemeinen eine Phasendifferenz, die jedoch für sehr niedrige und sehr hohe Frequenzen verschwindet.

G. Schumann.

2963 F. W. G. Rose and D. J. Sandiford. *An easy derivation of the hole lifetime in an n-type semiconductor with acceptor traps.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 894—897, Nr. 11 (Nr. 431 B). (1. Nov.) (Rugby, Brit. Thomson-Houston Co. Ltd.) Für einen Halbleiter vom n-Typ mit Akzeptor-Fallen werden die Rekombination und Erzeugung von Elektronen und Löchern diskutiert. Da angenommen wird, daß die Konzentrationen von Elektronen wie Löchern unter $10^{19}/\text{cm}^3$ liegen, können die Boltzmann-Statistik und das Massenwirkungsgesetz angewandt werden. Für den Fall, daß Löcher neu erzeugt und eine stetige Überschuß-Konzentration an Löchern aufrecht erhalten wird, wird die Lebensdauer der Löcher berechnet und die Formel von Shockley und Read bestätigt: diese Lebensdauer ist nicht identisch mit der spontanen.

M. Wiedemann.

2964 D. G. Avery and J. B. Gunn. *The use of a modulated light spot in semiconductor measurements.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 918—921, 1955, Nr. 11 (Nr. 431 B). (1. Nov.) (Great Malvern, Wores., Radar Res. Est.) Bei der Methode des wandernden Lichtflecks wird die Dichte der optisch angeregten Minoritätsträger im Halbleiter als Funktion des radialen Abstands des Lichtflecks gemessen. Hieraus kann die Diffusionsweglänge und bei Kenntnis der Diffusionskonstante die Lebensdauer τ der Träger berechnet werden. Diese Theorie wird nun erweitert für den Fall einer Intensitätsmodulation des Lichtflecks mit der Winkelfrequenz ω , die die Benützung eines Wechselstromverstärkers gestattet. Die Ableitung wird für Material vom n-Typ durchgeführt, wo die ambipolare Diffusionskonstante D dem Wert D_p für die Löcher gleich ist. Falls $\omega\tau \gg 1$, mißt man eine Lebensdauer von $2/\omega$, die zum wahren Wert in keiner Beziehung steht. Falls $\omega\tau \ll 1$ und sowohl die Phase als auch die Amplitude des Kollektor-Signals bestimmt wird, so können die Lebensdauer und die Diffusionskonstante getrennt erhalten werden. An Ge vom n-Typ mit einem Widerstand von 8 Ohm/cm wurden Messungen mit einem Lichtfleck von 0,015 mm Durchmesser und einer Modulation von 1000 c/sec durchgeführt. Verff. erhielten $\tau = 54 \mu\text{sec}$ und $D_p = 45 \text{ cm}^2/\text{sec}$, was gut mit der Beweglichkeit der Löcher von $1950 \text{ cm}^2/\text{Voltsec}$ übereinstimmt.

M. Wiedemann.

2965 E. W. J. Mitchell. *The infra-red Faraday effect due to free carriers in a semiconductor.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 973—974, 1955, Nr. 11 (Nr. 431 B). (1. Nov.) (Reading, Univ., Phys. Res. Labs.) Die auf freie Elektronen in Halbleitern zurückgehende Infrarot-Dispersion erlaubt eine Bestimmung der effektiven Elektronenmasse m^* . Die Faraday-Drehung ist nun linear von der Dispersion abhängig. Verff. gibt eine Formel für die Faraday-Drehung an. Danach sollte sie bei einer Ge-Probe von 0,5 cm und einer Leitfähigkeit von $100 \text{ Ohm}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ und einem Magnetfeld von 10^4 Oersted $0,1/\text{m}^2$ betragen, demnach mehr als $0,1^\circ$.

M. Wiedemann.

2966 F. S. Ham and D. Mattis. *Electrical properties of thin film semiconductors.* Phys. Rev. (2) **99**, 1656, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Illinois.)

2967 Edward H. Kerner. *Electric conductivity of composite media.* Phys. Rev. (2) **99**, 1656, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Buffalo.) Schön.

2968 A. A. Smales. *A comparison of some methods for the determination of trace impurities in semiconductors.* J. Electronics **1**, 327—332, 1955, Nr. 3. (Nov.) (Harwell, Berks., Atom. Energy Res. Est., Analyt. Chem. Group.) In Hinblick auf Empfindlichkeit, Genauigkeit und Fehlerquellen durch Hilfsreagenzien werden einige Methoden zur Bestimmung der Verunreinigungen in Halbleitern diskutiert: Emissionsspektrographie, Massenspektrographie, Polarographie, Vakuumschmelzen, Kolorimetrie und Fluormetrie, Zusetzen von radioaktiven Spurenelementen

und Radioaktivierung. In bezug auf Empfindlichkeit und Genauigkeit (ein Anteil von 10^{-10} der Verunreinigungen kann bestimmt werden), wie auch in Hinblick auf durch Hilfsreagenzen bedingten Fehlern wird die letzte Methode trotz eines gewissen Arbeitsaufwandes als am günstigsten betrachtet. Herbeck.

2969 Sumner Mayburg. *Precipitation of impurities at dislocations in heat-treated silicon.* Phys. Rev. (2) **95**, 838—839, 1954, Nr. 3. (1. Aug.) (Bayside, N. R., Sylvania Electr. Prod.) An einem aus der Schmelze gezogenen, p-leitenden Silicium-Einkristall von 80 cm wurde untersucht, wie sich der spez. Widerstand bei Zimmertemperatur nach verschiedenen Temperaturbehandlungen geändert hat. Der Siliciumstab wurde im Hochvakuum durch Stromdurchgang erhitzt. Beim Erwärmen auf 1100 bis 1300 °C treten irreversible Leitfähigkeitszunahmen auf, was durch Wegdampfen von Donatoren erklärt wird. Erhitzt man auf Temperaturen unter oder über 900 °C, so tritt eine reversible Abnahme oder Zunahme der Leitfähigkeit auf. Es wird angenommen, daß sich bei Temperaturen unter 900 °C die n-Störstellen an Kantenversetzungen anlagern. Wird die Probe höher erhitzt, so werden diese Verunreinigungen thermisch von den Bindungen an die Versetzungen befreit und verteilen sich gleichmäßig über den Kristall. Hierdurch werden einige der als unbeweglich angenommenen p-Störstellen kompensiert, und die Leitfähigkeit sinkt. Unterhalb 900 °C lagern sich die n-Störstellen wieder an die Versetzungen an, und die Leitfähigkeit steigt ungefähr wieder auf ihren alten Wert an. Die kritische Temperatur, bei der sich bei Silicium die Störstellen von den Versetzungen lösen, fällt zusammen mit der Temperatur, bei der plastisches Fließen beobachtet werden kann. Die gleiche Übereinstimmung finden wir auch bei Germanium, wo bei 500 °C Kondensation von Kupferatomen und von Germaniumatomen (auf Zwischengitterplätzen) an Versetzungen eintritt, aber auch plastische Verformbarkeit beginnt. Henker.

2970 A. Levitas, C. C. Wang and B. H. Alexander. *Energy gap of germanium-silicon alloys.* Phys. Rev. (2) **95**, 846, 1954, Nr. 3. (1. Aug.) (Ipswich, Mass., Sylvania Electr. Prod., Electron. Div.) Der Bandabstand bei den untersuchten Ge-Si-Legierungen wurden aus der Neigung der Eigenleitungsgeraden (im logarithmischen Maßstab) über der reziproken Temperatur bestimmt. Die Kurve, die die Breite der verbotenen Zone in Abhängigkeit von Si-Gehalt angibt, steigt vom Werte des Germaniums zunächst steil an und erreicht bei 50% Si-Gehalt fast den Wert des reinen Silicium. Henker.

2971 S. R. Morrison. *Surface levels, their influence on the field effect and 1/f noise.* Phys. Rev. (2) **99**, 1655, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht) (Sylvania Electr. Prod.)

2972 Walter Grattidge. *Some properties of the iron oxide-alumina system.* Phys. Rev. (2) **99**, 1643, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Gen. Electr. Res. Lab.)

2973 Pressure dependence of the resistivity, Hall constant and energy gap for InAs. Phys. Rev. (2) **99**, 1655, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Schön.

2974 R. W. Smith. *Properties of ohmic contacts to cadmium sulfide single crystals.* Phys. Rev. (2) **97**, 1525—1530, 1955, Nr. 6. (15. März.) (Princeton, N. J., Radio Corp., RCA Lab. Div.) An dünnen Plättchen von CdS-Einkristallen, die nach der Methode von FRERICHs hergestellt worden waren, wurde der Einfluß der Kontakte auf die Strom-Spannungs-Charakteristik untersucht. Bei Goldelektroden als Kontaktmaterial verlief die Strom-Spannungs-Kennlinie nicht linear, die Potentialverteilung entlang des Kristalls war nicht gleichmäßig, das Photostromrauschen war übermäßig stark und es trat ein Photo-Volta-Effekt auf. Bei Indiumelektroden ergab sich eine lineare Strom-Spannungs-Abhängigkeit, das Strom-

rauschen wurde an der unteren Grenze durch das Rauschen des absorbierten Photostromes definiert, der Photo-Volta-Effekt war vernachlässigbar und bei starker Lichteinstrahlung ergab sich eine maximale Photoausbeute. Durch Anbringung eines ohmschen Kontaktes mit Indium und eines Gleichrichterkontaktes mit Gold oder Silber erzielte man gute Flächengleichrichter. Bei den dunkelleitenden CdS-Kristallen erhielt man bei 1,5 Volt ungefähr 1 Amp^{cm}² in der Durchlaßrichtung und ein Stromverhältnis von 10⁶ in Durchlaß- zur Sperrrichtung. Bei isolierenden, photoempfindlichen Kristallen ergab sich eine Verstärkung von 10⁴ in Durchlaßrichtung. Durch Aufnahme der Strom-Spannungs-Kennlinien mit Wechsel- und Gleichstrom wurde das Verhalten des raumladungsbegrenzten Stromes geprüft. Kristallfehlstellen bedingen eine Zeitabhängigkeit des Raumladungsstromes und eine Abweichung von der theoretisch quadratischen Spannungsabhängigkeit. Es wird ein Mechanismus zur Erklärung angegeben.

Dehoust.

2975 R. W. Smith and A. Rose. *Space-charge-limited currents in single crystals of cadmium sulfide*. Phys. Rev. (2) **97**, 1531—1537, 1955, Nr. 6. (15. März.) (Princeton, N. J., RCA Lab.) An dünnen, isolierenden CdS-Kristallen, die mit In-Elektroden versehen worden waren, wurden Ströme gemessen, die wesentlich größer waren, als nach dem ohmschen Gesetz zu erwarten war und die außerdem eine Zeitabhängigkeit zeigten. Durch eine Reihe von Experimenten wird nachgewiesen, daß es sich um raumladungsbegrenzte Ströme handelt. Bei Bestrahlung mit Licht geht das raumladungsbegrenzte Verhalten des Stromes in ohmsches Verhalten über, sobald der Photostrom den Raumladungsstrom überwiegt. Durch oszilloskopische Messungen unter Benützung von Rechteckimpulsen wurden nahezu Größe und Form der theoretisch zu erwartenden Ströme in fehlerstellenfreien Kristallen erzielt. Die Temperaturabhängigkeit zeigt ebenfalls das zu erwartende Verhalten. Die unabhängig voneinander sowohl aus dem Photostrom als auch aus dem Raumladungsstrom bestimmten Fehlstellendichten zeigen befriedigende Übereinstimmung.

Dehoust.

2976 A. Rose. *Space-charge-limited currents in solids*. Phys. Rev. (2) **97**, 1538 bis 1544, 1955, Nr. 6. (15. März.) (Princeton, N. J., RCA Lab.) Nach der Bändertheorie der Festkörper sind raumladungsbegrenzte Ströme in Isolatoren analog den raumladungsbegrenzten Strömen in Vakuumdioden möglich. Es werden die Ausdrücke für die raumladungsbegrenzten Ströme in Vakuumdioden und fehlerstellenfreien Isolatoren abgeleitet. Bei Realkristallen werden diese Ströme im Verhältnis der freien zu den eingefangenen Ladungsträgern vermindert. Mit Hilfe der raumladungsbegrenzten Ströme lassen sich deshalb bei geringer Konzentration der Fehlstellen noch Fehlstellen im Verhältnis 1:10¹⁵ bestimmen. Während bei flachen Haftstellen die Beziehung $J \sim V^2$ für raumladungsbegrenzte Ströme in Isolatoren bestehen bleibt, ergibt sich bei Gegenwart von tiefen Haftstellen eine exponentielle Abhängigkeit $J \sim V^\alpha$, mit $\alpha > 1$. Aus der Form der Strom-Spannungs-Kurve läßt sich die Energieverteilung der Haftstellen ermitteln. Durch plötzliche Änderung der Spannung am Kristall treten Übergangseffekte auf, die eine direkte Messung des Einfangquerschnittes der Haftstellen für freie Elektronen ermöglichen. Die raumladungsbegrenzten Ströme liefern einen dritten Mechanismus für den elektrischen Durchschlag bei Isolatoren, der um so bedeutungsvoller ist, je weniger Fehlstellen der Kristall aufweist.

Dehoust.

2977 Arthur Bramley. *Properties of CdS films deposited in vacuo*. Phys. Rev. (2) **98**, 246, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (A. B. Du Mont Lab.) Die Eigenschaften von CdS-Schichten zeigen eine starke Abhängigkeit von der Aufdampftechnik. Während CdS-Schichten, die auf kalte Oberflächen aufgedampft wurden, einen geringen Dunkelwiderstand und eine geringe Photo-

empfindlichkeit besitzen, haben CdS-Schichten, die auf heiße Oberflächen aufgedampft wurden, einen hohen Dunkelwiderstand und eine große Photoempfindlichkeit. Durch Tempern in Luft bei 300 °C ließ sich bei beiden Schichttypen sowohl hinsichtlich des Dunkelwiderstandes als auch der Photoempfindlichkeit kein bleibender Effekt erzielen. Schichten, die ein Jahr der Luft ausgesetzt waren, behielten ihre Empfindlichkeit. Die niedrige Aufdampftemperatur und die Abwesenheit von oxydierenden Stoffen sprechen gegen freies Cd als Störzentren.

Dehoust.

2978 C. I. Shulman. *Measurement of shot noise in CdS crystals*. Phys. Rev. (2) **98**, 384—386, 1955, Nr. 2. (15. Apr.) (Princeton, N. J., RCA Lab.) Auf einfache Weise wird das mittlere Quadrat des Stromrauschens abgeleitet, indem die Absorption von Photonen als Quelle für das Schrotrauschen mit einheitlichem Spektrum aufgefaßt wird, modifiziert durch den Frequenzgang des Kristalls, und den Schwankungen der Verstärkung durch einen Faktor 2 Rechnung getragen wird. Das so erhaltene Rauschspektrum wird in Beziehung gesetzt zu dem Spektrum einer gewöhnlichen Diode und in seinen wesentlichen Punkten diskutiert. Messungen an CdS-Kristallen mit In-Elektroden zeigen, daß das Spektrum bei niederen Frequenzen bei einem Wert abflacht, der ungefähr dem Rauschen entspricht, das durch den Photoabsorptionsprozeß und die Rekombination allein verursacht wird. In der Form der Kurven für das gemessene und nach dem einfachen Modell abgeleiteten Rauschspektrum besteht allerdings weniger Übereinstimmung, denn das gemessene Spektrum fällt bei hohen Frequenzen mit $1/f$, das Modell aber mit $1/f^2$ ab, was vermutlich auf Einfangprozesse zurückzuführen ist. Trotzdem wird die quadratische Abhängigkeit der Rauschleistung von der Spannung und die lineare Abhängigkeit vom Strom beobachtet. Die Meßapparatur ist skizziert und kurz erläutert.

Dehoust.

2979 D. C. Northrop and O. Simpson. *Photoeffects in condensed aromatic hydrocarbons*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 974—977, 1955, Nr. 11 (Nr. 431 B). (1. Nov.) (Baldock, Herts., Serv. Electron. Res. Lab.) Verff. geben einen Überblick über die Änderungen der Leitfähigkeit und der Kapazität von aromatischen Kohlenwasserstoffen, wie Anthracen und Chrysen, unter dem Einfluß von Licht. Sie verwandten polykristalline Filme zwischen Metallelektroden. Die Photoleitfähigkeit wird durch Verunreinigungen, die die Fluoreszenz löschen, ebenfalls verringert. Die Photokapazität ist gegenüber Verunreinigungen weit weniger empfindlich. Die langwellige Grenze der Photoleitfähigkeit wie Kapazität fällt mit der des fundamentalen Absorptionsbandes des reinen festen Stoffes zusammen. Verff. nehmen „Exzitonen“ an, die in Paare freier Träger zerfallen und von den Verunreinigungen eingefangen werden können.

M. Wiedemann.

2980 Herbert Mette. *Zur Benennung von Transistorgrößen*. Funk u. Ton **8**, 420—421, 1954, Nr. 8. (Aug.) Es werden einige Richtlinien für die Übernahme von fremdsprachigen Fachausdrücken in die deutschsprachige technische Literatur aufgestellt. Die folgenden Übersetzungen werden vorgeschlagen: Akzeptor für acceptor, Basis für base, Donor für donor, Eingangs- und Ausgangswiderstand für input- und outputresistance, Emittor für emitter, Kollektor für collector, Flächentransistor für junction transistor, Spitzentransistor für point contact transistor, Spannungs-Strom- und Leistungsverstärkung für voltage gain, current gain and power gain, Defektelektron für hole. Außerdem werden für p-Typ- und n-Typ-Leitung die Worte Defektelektronenleitung (kurz: Defektleitung) und Überschusselektronenleitung (kurz: Überschulleitung) vorgeschlagen.

Henker.

2981 D. W. Gade. *Feedback in junction transistor circuits*. Electronics **27**, 1954, Nr. 7, S. 174—178. (Juli.) (Ames, Iowa, State Coll.) Es werden die Widerstands- und die Leitwertgleichungen eines Transistors aufgestellt, wobei im er-

sten Falle eine T-Schaltung und im zweiten Falle eine π -Schaltung verwendet wird. Der Einfluß der Rückkopplung läßt sich mit Hilfe der „Rückwirkungs-differenz“ (return difference) beschreiben. Die Rückkopplung in einem Transistor hängt im wesentlichen von dem Koeffizienten r_{12} der Ausgangsgleichungen ab. Wird bei einer Transistorstufe noch eine äußere Rückkopplung zugefügt, so kann man auch diese Schaltung durch einen Vierpol darstellen. Diese Ausdrücke werden für verschiedene Arten der Rückkopplung in der Widerstands- und in der Leitwertdarstellung angegeben. Bei mehreren Transistorstufen kann man immer zwei benachbarte Stufen zu einem Vierpol zusammenfassen und damit so rechnen wie mit einer Transistorstufe. Auf diese Weise lassen sich auch komplizierte Schaltungen, wo Rückkopplungen über mehrere Stufen auftreten, behandeln.

Henker.

2982 W. L. Stephenson. *Measurements of junction-transistor noise in the frequency range 7—50 kc/s.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **102**, 753—756, 786—792, 1955, Nr. 6. (Nov.) (Mullard Res. Labs.) Die Abhängigkeit der Rauschleistung eines Transistors vom p-n-p-Typ (Grenzfrequenz ≈ 400 kHz) von den jeweiligen Arbeitsbedingungen (Frequenz, Temperatur, Spannung, Stromstärke) wird experimentell im Bereich zwischen 7—50 kHz untersucht. Um eine genaue Gesetzmäßigkeit zu ergründen, hätte eine statistische Auswertung über sehr viele Meßwerte erfolgen müssen; da es aber im Rahmen dieser Arbeit nur auf die Erforschung der angenähert gültigen Verhältnisse ankam, begnügte man sich mit weniger Meßwerten und nahm das größere Fehlerintervall in Kauf. Die Rauschspannungen wurden mit Hilfe eines Überlagerungsempfängers, der eine von der Frequenz unabhängige Bandbreite aufweist, gemessen. Für theoretische Betrachtungen wird angenommen, daß der Transistor einen Eingangskreis besitzt, der zwei äquivalente Rauschgeneratoren (zur Erzeugung von Rauschspannung und Rauschstrom) enthält. Man kann dann die Begriffe des minimalen Rauschfaktors und des optimalen Widerstandes der Spannungsquelle definieren, die die Charakteristik des Transistors bestimmen. Als wesentliche experimentelle Ergebnisse fand man: 1. Der Rauschfaktor erreicht sein Minimum bei einer Frequenz von 25 kHz. 2. Der optimale Widerstand der Spannungsquelle ist frequenzunabhängig. 3. Er steht in keiner direkten Beziehung zum Eingangswiderstand. 4. Die Rauschspannung ist unabhängig von der Kollektor-Spannung.

Bayer.

2983 George C. Uhrin and Wilfred O. Taylor. *A new self-excited square-wave transistor power oscillator.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. J. **43**, 99, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Fort Monmouth, N. J., Signal Corps Engng. Labs.) Die Schaltung besteht aus einem Paar Leistungstransistoren in Gegentakt-Schaltung und einem Transformator. Dieser hat eine Primärwicklung und eine Rückkopplungswicklung mit je einer Mittelanzapfung und eine Sekundärwicklung. Neben einer Spannungsquelle werden keine weiteren Schaltelemente verwendet. Das Arbeiten der Schaltung wird erklärt. Die Amplitude der entstehenden Schwingungen wird durch die Sättigung des Eisens und durch den Flußwiderstand des ausgesteuerten Transistors begrenzt. Die Frequenz hängt im wesentlichen von den magnetischen Eigenschaften des Transformators und der angelegten Spannung ab. Es wurden Frequenzen zwischen 15 und 8000 Hz bei gutem Wirkungs- und Frequenzen bis zu 20 kHz bei abfallendem Wirkungsgrad erzeugt. Der maximal erreichte Gesamtwirkungsgrad eines Modells betrug 87%. Mit Rechteckwellen lassen sich Kollektorstromwirkungsgrade von rund 97% erreichen. Aus diesem Grunde kann man hierbei Transistoren für eine wesentlich höhere Ausgangsleistung verwenden als bei normalen Verstärkerschaltungen. Ein Demonstrationsmodell lieferte eine Gleichstromleistung von 10 Watt bei 1000 Volt bei einer Eingangsspannung von 45 Volt.

Henker.

2984 R. E. Burgess. *Reduction of noise in photoconductive cells.* Brit. J. appl. Phys. **6**, 385—387, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Slough, Bucks., Radio Res. Stat.) Unter

den Faktoren, die zum Rauschpegel von Photowiderständen beitragen und das erreichbare Signal-Rausch-Verhältnis bedingen, ist besonders das Kontaktrauschen an den Zuleitungselektroden eine wesentliche Störquelle. An Hand von Erstsaltbildern wird rechnerisch gezeigt, daß dieser Rauscheffekt durch nahe den Zellelektroden angeordnete Potentialklemmen mit passenden kapazitiven Ableitungen weitgehend verringert werden kann.

Leo.

2985 *A new infra-red photocell.* Electron. Engng. **26**, 365, 1954, Nr. 318. (Aug.) Es werden die physikalischen und technischen Eigenschaften der MULLARD-PbS-Zelle 61SV mitgeteilt.

H.-J. Hübner.

2986 **Gérard Leman et Gérard Lepoutre.** *Effet thermoélectrique en solutions électrolytiques. II. Calcul des entropies absolues de transport.* J. Chim. phys. **52**, 764—769, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Lille, Fac. libre Sci.) Ausgehend von einer früheren theoretischen Arbeit ermitteln Verff. aus der Temperaturabhängigkeit der thermoelektrischen Kraft die absoluten Transport-Entropien von Elektronen in einem Metall und von Ionen in wäßrigen Lösungen. Daneben werden diese Größen nach der statistischen Methode für ideale Gase berechnet. Sowohl die gewöhnlichen experimentellen Entropien für HCl, HBr, NaCl, NaBr, KCl, KBr als auch die Transportentropien für H^+ , Na^+ , K^+Cl^- und Br^- sind gegenüber den theoretischen Werten zu nieder. Diese Differenz wird durch die Solvation erklärt.

M. Wiedemann.

2987 **M. Eigen und J. Sehoen.** *Stoßspannungsverfahren zur Untersuchung sehr schnell verlaufender Ionenreaktionen in wäßriger Lösung.* Z. Elektrochem. **59**, 483—494, 1955, Nr. 6. (Aug.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys. Chem.) Nach einer theoretischen Behandlung der Abhängigkeit eines elektrolytischen Dissoziationsgleichgewichts von der elektrischen Feldstärke und der bei raschen Feldstärkenänderungen in Form von rechteck- oder sinusförmigen Impulsen auftretenden Relaxationserscheinungen beschreiben die Verff. ein Meßverfahren, daß die Bestimmung der Geschwindigkeit von Lösungsreaktionen auf dieser Grundlage ermöglicht. An eine Stoßspannungsanlage zur Erzeugung sinusförmiger Einzelimpulse variabler Dauer (Amplituden bis zu $2 \cdot 10^6 V$, Impulszeiten 10^{-5} bis 10^{-7} sec) wurde eine Brückenordnung angeschlossen, die sich durch bifilare (konzentrische) Anordnung für Hochspannung und Hochfrequenz besonders eignete. Aus dem Verlauf der bei verschiedener Feldstärke und Impulsdauer oszillographisch aufgezeichneten Kurven wurde bei sehr verdünnten wäßrigen Lösungen von Ammoniak und Essigsäure eine Dispersion des Feldeffektes ermittelt. Daraus ergeben sich die Geschwindigkeitskonstanten der Dissoziationsreaktionen zu $5 \cdot 10^6 \text{ sec}^{-1}$ ($NH_3 \cdot H_2O$) bzw. $8 \cdot 10^5 \text{ sec}^{-1}$ (CH_3COOH) und die der entsprechenden Ionenrekombinationen zu $3 \cdot 10^{10} \text{ l/mol sec}$ bzw. $4,5 \cdot 10^{10} \text{ l/mol sec}$ bei einem mittleren Fehler von $\pm 10\%$. Das Verfahren benötigt wesentlich geringere Substanzmengen als z. B. die Schallabsorptionsmethode.

Bender.

2988 **A. Frumkin.** *Adsorptionserscheinungen und elektrochemische Kinetik.* Z. Elektrochem. **59**, 807—821, 1955, Nr. 7/8. (Okt.) (Moskau, Akad. Wiss. UdSSR, Inst. Phys. Chem.) In seinem Überblick über einige Resultate auf dem Gebiet der Beziehungen zwischen den Adsorptionserscheinungen an der Grenzfläche Metall-Lösung und dem Verlauf von elektrochemischen Vorgängen behandelt Verf. zunächst das Potential φ_N , bei dem die Ladung der Metalloberfläche Null ist. Er bespricht die Bestimmungsmethoden aus der Elektrokapillarkurve, aus dem Kapazitätsminimum, aus Adsorptionsmessungen und aus dem Härtemaximum, gegen die vorgeschlagene Gegenüberstellung von LIPPMANN- und BILLITER-Potentialen erhebt er Einspruch. Ausführlich wird die Abhängigkeit der Kinetik elektrochemischer Reaktionen vom Vorzeichen der Ladung der Metalloberfläche

und dem Bau der Ionendoppelschicht am Beispiel der Reduktion mehrwertiger Anionen diskutiert. In der Nähe des Nullpunktes der Ladung tritt eine abnorme Abhängigkeit der Stromdichte von der Polarisation auf. Das Gleichgewicht zwischen den reduzierbaren Anionen in der Doppelschicht und denen in größerer Entfernung von der Elektrodenoberfläche und die Elektronenanlagerung an das adsorbierte Anion als geschwindigkeitsbestimmender Schritt werden erörtert, fernerhin die Möglichkeit des Tunnelübergangs. Bei der Adsorption von Fremd-anionen wird zwischen elektrostatischen Effekten und chemischer Wechselwirkung zwischen Anion und Metall unterschieden. Als Beispiel wird die Pt-Wasserstoffelektrode eingehend behandelt. Adsorbierte Halogen wie Sauerstoffschichten werden erörtert, der Einfluß adsorbierter Neutralkomplexe wird diskutiert.

M. Wiedemann.

2989 K. Huber. *Über anodisch erzeugte Silberbromidschichten. Ein Beitrag zur Frage nach der Struktur von Elektroden II. Art.* Z. Elektrochem. **59**, 693—696, 1955, Nr. 7/8. (Okt.) (Bern. Univ., Inst. anorg. analyt. phys. Chem.) Silberhalogenidschichten wurden durch Anodisieren von Ag-Blech und nachträgliches Auflösen des Ag gewonnen. Sie wurden dann zwischen verschieden konzentrierte Lösungen verschiedener Elektrolyte geschaltet und die auftretende Spannung gemessen. Im Gegensatz zu anodisch gewonnenen Al_2O_3 -Schichten sprechen die Ag-Halogenidschichten auf artfremde Ionen nicht an. Bei arteigenen Ionen ist das Vorzeichen bei entsprechendem Vorzeichen der Festladungen gerade umgekehrt wie bei den Al_2O_3 -Schichten, so ist bei positiver Aufladung also in AgNO_3 -Lösungen die konzentrierte Lösung die negativere. Mit steigender Konzentration tritt kein Zusammenbruch der Spannung ein. Verf. deutet die Spannungen als Differenz zweier Adsorptionsspannungen, er nimmt an, daß die Schichten keine durchgehenden Poren besitzen und es sich also bei den Silberhalogeniden um geschlossene Elektroden handelt. Die Grenzfläche Metall-Schicht wurde auch elektronenoptisch untersucht.

M. Wiedemann.

2990 Kurt Nagel. *Die Silberbromidelektrode als 1;2fache Elektrode.* Z. Elektrochem. **59**, 696—704, 1955, Nr. 7/8. (Okt.) (Erlangen, Univ., Inst. Phys. Chem.) Die stationären Stromspannungskurven wurden an einer AgBr-Elektrode, bestehend aus Ag-Metall mit einer dünnen Deckschicht (etwa 5μ) von AgBr, die gerührt wurde, in Lösungen mit 10^{-4} — 10^{-6} m Ag^+ und 10^{-4} — 10^{-6} m Br^- sowie 1 m an NH_4HO_3 aufgenommen. Unter bestimmten Bedingungen wurde anodisch wie kathodisch ein AgBr-Schleier beobachtet. Als Elektrodenreaktion kommen bei einer derartigen 1;2fachen Elektrode in Frage: Der Durchtritt der Ag^+ -Ionen unter Hydratation und die unmittelbare Bildung der AgBr-Deckschicht. Hemmungen können auftreten beim Durchtritt der Ag^+ -Ionen, bei der Diffusion der Ag^+ und Br^- -Ionen, ferner bei der AgBr-Bildung in der Diffusionsschicht (Binnenreaktion). Verf. berechnet nun die Strom-Spannungskurven nach dem Überlagerungsprinzip, wobei einmal vollständige Hemmung der Binnenreaktion angenommen wird und einmal die Störung der Überlagerung durch sie berücksichtigt wird. Der Vergleich mit den experimentellen Befunden zeigt, daß weitgehend die Diffusion der beiden Ionen geschwindigkeitsbestimmend ist.

M. Wiedemann.

2991 K. Schwabe und G. Glöckner. *Über das elektromotorische Verhalten von Glaselektroden in stark sauren Lösungen.* Z. Elektrochem. **59**, 504—512, 1955, Nr. 6. (Aug.) (Dresden, T. H., Inst. Elektrochem. Phys. Chem.) In Ketten ohne Überführung mit konzentrierten Lösungen von Schwefel-, Salz- und Phosphorsäure wurden Glaselektroden direkt gegen Wasserstoffelektroden gemessen. In Lösungen mit mehr als 1 Mol Säure im Liter nehmen die Glaselektroden ein zu negatives Potential an. Der Betrag der Abweichung wird um so größer, je länger die Elektroden in der Lösung verbleiben. Die Ursache dieser Erscheinung wird

in einer Säuresorption der äußeren Gelschicht der Glasmembran geschehen. Der zeitliche Verlauf der Potentialverschiebung läßt sich auf diese Weise einfach deuten. Vom gleichen Standpunkt lassen sich auch die in alkalischen Lösungen auftretenden positiven Fehler erklären, während für die ideale Elektrodenfunktion im Bereich von $\text{pH} = 2$ bis $\text{pH} = 9$ Konstanz der Wasserstoffionenaktivität in den Gelschichten anzunehmen ist. — Für den Mechanismus der Säuresorption werden mehrere Möglichkeiten diskutiert. In Salzsäure werden mit den Wasserstoffionen auch Chlorionen vom Glas aufgenommen. Mit konzentrierten Säuren längere Zeit behandelte Elektroden nehmen in schwach sauren Lösungen ebenfalls zu negative Potentiale an, die jedoch rasch positiver werden und nach 24 h den theoretischen Wert erreichen. (Zusammenfg. d. Verf.) Bender.

2992 K. Schwabe. *Über die Inhibitorwirkung bei Elektrodenprozessen.* Z. Elektrochem. **59**, 663—666, 1955, Nr. 7/8. (Okt.) (Dresden, T. H., Inst. Elektrochem. Phys. Chem.) In reinen wäßrigen Zinksalz-Lösungen mit geringer Wasserstoffionenkonzentration ($\text{pH} = 4$) war die anodische wie kathodische Polarisierung an Zinkamalgamelektroden verschwindend gering, 1—2 mV bei 4 mA/cm^2 Stromdichte, an reinen Zinkelektroden war sie vom Anion unabhängig und erreichte nur Werte von etwa 30 mV. Verf. untersuchte drei Typen von Inhibitoren beim anodischen und kathodischen Verhalten des Zinks, nämlich als schwerlösliche organische Verbindung Dibenzylsulfoxid, als mischbares Lösungsmittel 30% Alkohol und Wasserstoffionen ($\text{pH} = 2$). Die anodische wie kathodische Polarisierung wird durch diese Inhibitoren in der folgenden Reihenfolge der Anionen erhöht: Chlorid, Sulfat, Perchlorat, bis auf über 100 mV bei 4 mA/cm^2 unter Umständen. Verf. nimmt an, daß die Anionen selbst keine Inhibitorwirkung ausüben und daß die Inhibitoren Teilvorgänge hemmen, und zwar auf der Seite der Lösungsphase, an denen Anionen beteiligt sind. Am Cd wurden ähnliche Ergebnisse erzielt. M. Wiedemann.

2993 Klaus J. Vetter. *Unsere Vorstellungen über die Kinetik von Elektrodenprozessen.* Z. Elektrochem. **59**, 596—604, 1955, Nr. 7/8. (Okt.) (Berlin-Dahlem, Max-Planck-Ges., Fitz-Haber-Inst.) In der elektrochemischen Kinetik hängt bei festem Elektrodenpotential die Stromdichte von den Konzentrationen nach einer Gesetzmäßigkeit ab, wie sie in der chemischen Kinetik durch die Reaktionsordnungen ausgedrückt wird. Verf. behandelt weiterhin die Potential Einstellung an Redox- wie an Metallionenelektroden und diskutiert insbesondere den Durchtritt der Ladungsträger, Ionen oder Elektronen, durch die Doppelschicht. An einigen Beispielen, $\text{Mn}^{4+}/\text{Mn}^{3+}$ -Redoxelektrode, $\text{Cd}/[\text{Cd}(\text{CN})_4]^{2-}$ -Elektrode, Chinhydron- und Wasserstoffelektrode, wird die Aufteilung der Bruttoreaktion erläutert. Durchtritts-, Reaktions-, Diffusions- und Konzentrationsüberspannung werden behandelt. Die erstere hängt von der Austauschstromdichte und dem Durchtrittsfaktor ab. Die Kristallisationsüberspannung rechnet Verf. unter die Reaktionsüberspannung. Der VOLMER-Mechanismus der Wasserstoffüberspannung führt zu reiner Durchtrittsüberspannung und der TAFELSche zu reiner Reaktionsüberspannung. M. Wiedemann.

2994 Heinz Gerischer. *Eine Einführung in die Methoden zur Untersuchung der Kinetik von Elektrodenprozessen.* Z. Elektrochem. **59**, 604—612, 1955, Nr. 7/8. (Okt.) (Stuttgart, Max-Planck-Inst. Metallforsch.) Verf. diskutiert die Aufteilung der Elektrodenprozesse in Durchtrittsreaktion und Nachlieferungsprozesse sowie die Zusammensetzung der Überspannung aus Konzentrations- und Durchtrittspolarisation. Er behandelt dann die experimentellen Methoden zur Messung der Geschwindigkeit der Teilprozesse, vor allem der kinetischen Parameter der Durchtrittsreaktion. Bei dem ersten Verfahren, der Aufnahme der stationären Strom-Spannung-Kurve, wird als Beispiel ein Redoxprozeß an einer unangreifbaren Elektrode erörtert; aus der Form der Kurven bei gleichem an-

odischen und kathodischen Grenzstrom läßt sich das Verhältnis der Geschwindigkeiten von Durchtrittsreaktion und Transportvorgang ermitteln. Die nichtstationären Einstellvorgänge, der galvanostatische wie der potentiostatische Einschaltvorgang, ferner die Wechselstrom-Polarisation, werden am Beispiel der Zn-Amalgam-Elektrode diskutiert. Bei den beiden ersten lassen sich aus dem zeitlichen Verlauf der Spannung bzw. des Stroms zu Beginn des Versuchs Schlüsse auf die Durchtrittshemmung ziehen. Bei der letzten ist die Durchtrittspolarisation frequenzabhängig und bleibt daher bei hohen Frequenzen allein übrig. Auf den Zeitbedarf für die Aufladung der Doppelschicht wird hingewiesen.

M. Wiedemann.

2995 N. Ibl und R. Müller. *Optische Untersuchungen der Diffusionsschicht und der hydrodynamischen Grenzschicht an belasteten Elektroden*. Z. Elektrochem. **59**, 671—676, 1955, Nr. 7/8. (Okt.) (Zürich, Eidgen. T. H., Lab. Phys. Chem. Elektrochem.) In CuSO_4 -Lösungen wurde an senkrechten ebenen Cu-Elektroden die natürliche Konvektion nach zwei optischen Methoden untersucht. Der Konzentrationsverlauf wurde in der Diffusionsschicht interferometrisch bestimmt und die Verteilung der Strömungsgeschwindigkeiten in der hydrodynamischen Grenzschicht wie auch in der ganzen Zelle wurde mittels einer Suspension von Kollophonium gemessen. Das Konzentrationsprofil zeigte ein Maximum im Kathoden- und ein Minimum in Anodenfilm. Diese Abweichungen von der Theorie sind eng mit einer Rückströmung verknüpft, die an der Kathode von oben nach unten erfolgt und in der Dunkelfeldbeleuchtung gut erkennbar ist. Diese Rückströmung verändert die hydrodynamische Grenzschicht grundlegend. Sie ist vor allem wichtig, wenn die Elektroden den Querschnitt des Elektrolyten ganz ausfüllen und die Stromdichte genügend hoch ist.

M. Wiedemann.

2996 David C. Grahame. *The electrical double layer in methanol*. Z. Elektrochem. **59**, 740—743, 1955, Nr. 7/8. (Okt.) (Amherst, Mass., Amherst Coll., Dep. Chem.) Die Kapazität der elektrischen Doppelschicht zwischen Quecksilber und Methanol-Lösungen von KF , NH_4F , NH_4Cl und NH_4NO_3 wurde bei 25°C gemessen. Die Kurven der differentiellen Kapazität zeigen ein Minimum von 9 Mikrofarad/ cm^2 bei einem Potential von etwa $-0,8$ Volt. bei kathodischen Werten des Potentials verhalten sich die Anionen F^- , Cl^- und NO_3^- anscheinend gleich, bei positiveren Potentialen als $-0,6$ Volt kommt es vermutlich zu einer spezifischen Adsorption der Chlorid- und Nitrationen. Die Kurven in Methanol ähneln denen in Wasser bei höherer Temperatur, z. B. 88°C , sie zeigen vor allem keine „Buckel“. Verf. diskutiert eine Theorie der Doppelschicht, bei der angenommen wird, daß die Kapazität des inneren Bereichs nur von der Ladungsdichte der Oberfläche q und nicht von der Konzentration abhängt, sie konnte in Methanol-Lösungen bestätigt werden. Die Ausrichtung der Dipole wird erörtert.

M. Wiedemann.

2997 David C. Grahame. *Die elektrische Doppelschicht*. Z. Elektrochem. **59**, 773—778, 1955, Nr. 7/8. (Okt.) (Amherst, Mass., Amherst Coll.) Verf. gibt einen Überblick über die Experimente und Theorien der elektrischen Doppelschicht am Quecksilber. Die Messung der Differentialkapazität der Zone zwischen Metalloberfläche und der Ebene der nächsten Annäherung der Kationen (Gouy-Ebene) wird erörtert, diese ist bei Abwesenheit einer spezifischen Adsorption nur von der Flächenladung, nicht aber von der Konzentration abhängig. Im Falle von Fluoridlösungen konnte Übereinstimmung zwischen Experiment und Rechnung erzielt werden, für die diffuse Doppelschicht wird die Gleichung von Gouy-Chapman verwandt. Aus der Geschwindigkeitsänderung der Differentialkapazität mit dem chemischen Potential können die individuellen ionischen Komponenten der Ladung in der Doppelschicht berechnet werden. Die Anionen werden an eine positiv geladene metallische Oberfläche nicht nur durch elektrostatische, sondern auch durch

kovalente Kräfte gebunden. Beim Fluori-Jonen fehlt eine spezifische Adsorption. Das Potential der Gouy-Ebene kann ebenfalls ermittelt werden. Es wird nicht merkbar positiv und überschreitet 120 mV nicht. Die dielektrische Sättigung ist nur für die innere Zone, nicht aber für den diffusen Teil der Doppelschicht bedeutungsvoll.

M. Wiedemann.

2998 W. Noddack, K. Wrabetz und W. Herbst. *Die elektrochemische Spannungsreihe der Sulfide.* Z. Elektrochem. **59**, 752—755, 1955, Nr. 7/8. (Okt.) (Bamberg, Staatl. Forschungsinst. Geochem.) Die Gleichgewichtspotentiale der Elektroden aus folgenden Sulfiden Ag_2S , CuS , Cu_2S , FeS , FeS_2 , CoS , MnS , ZnS , PbS und Bi_2S_3 in Lösungen der betreffenden Metallsalze wurden stromlos gegen eine Bezugselektrode gemessen. Da geringe Sauerstoffmengen einen großen Einfluß ausüben, wurde unter Stickstoff gearbeitet. Weiterhin hängt das Elektrodenpotential stark von der stöchiometrischen Unschärfe der Sulfidzusammensetzung ab. Ferner treten Röhreffekte auf. Verff. konnten eine praktische Spannungsreihe aufstellen. Die Normalpotentiale der Sulfide sind gegenüber denen der Metalle nach der edleren Seite verschoben. Die möglichen elektrochemischen Prozesse werden diskutiert.

M. Wiedemann.

2999 L. E. Gierst. *Unterscheidung der verschiedenen Elektrodenmechanismen durch Messung der Übergangszeit bei konstantem Strom in ruhender Lösung.* Z. Elektrochem. **59**, 784—787, 1955, Nr. 7/8. (Okt.) (Bruxelles, Univ. libre, Fac. Sci., Serv. Chim. analyt.) Der zeitliche Potentialverlauf an einer Elektrode, an die eine konstante Stromdichte i angelegt wurde, erlaubt gewisse Rückschlüsse auf die verschiedenen möglichen Elektrodenmechanismen. Verff. diskutiert vor allem das Verhalten der Kurven $i|\tau$ in Abhängigkeit von i (τ = Übergangs- oder Transitionszeit) für die folgenden Fälle: Reversibilität mit der Diffusion als geschwindigkeitsbestimmenden Faktor, Hemmung des Elektrodendurchtritts, vorgelagerte chemische Reaktion, Durchgang durch eine Adsorptionsschicht, lokale Inhibition und elektrostatische Abstoßung (Ψ_1 -Effekt). Es wird stets vorausgesetzt, daß die Elektrolyse zur Verarmung an einem gelöstem Teilchen A führt.

M. Wiedemann.

3000 Talivaldis Berzins und Paul Delahay. *Eine Methode für das Studium schneller Elektrodenreaktionen.* Z. Elektrochem. **59**, 792—797, 1955, Nr. 7/8. (Okt.) (Baton Rouge, USA., Louisiana State Univ., Dep. Chem.) Es wird eine Methode zur Untersuchung schneller Elektrodenreaktionen beschrieben, mit der Werte der Geschwindigkeitskonstanten k° aufwärts bis zu 10^3 cm/sec erfaßt werden können. Sie eignet sich für reversible Elektrodenprozesse in wäßriger Lösung und vor allem für geschmolzene Salze. Der Elektrode wird eine Strom-Zeit-Kurve in Form einer einfachen Stufenkurve mit einem Anstieg innerhalb 10^{-6} sec auferlegt. Wird der Ohmsche Spannungsabfall klein gehalten, so treten Potentialänderungen von größenordnungsmäßig 0,1 mV auf, die zeitlich verfolgt werden. Im Anhang behandeln Verff. die Elektrolyse mit rechteckigem Wechselstrom und die Strom-Zeit-Kurve bei einer sinusförmigen Wechselspannung kleiner Amplitude.

M. Wiedemann.

3001 Jaroslav Heyrovský. *Oszillographische Untersuchung der irreversiblen Abscheidung von Zinkionen an Quecksilberkapillarelektroden.* Z. Elektrochem. **59**, 802—806, 1955, Nr. 7/8. (Okt.) (Prag, Tschechoslow. Akad. Wiss., Polarogr. Inst.) Die Abscheidung von Zn an Quecksilber-Kapillarelektroden wurde mit einer oszillographischen Methode mit Wechselstrom untersucht. Zwischen der kathodischen Abscheidung und der anodischen Auflösung ergab sich eine Differenz von etwa 0,25 Volt. Diese wird bei Überschuß an deformierbaren Anionen und vor allem bei höherer Temperatur, 50—80°C, geringer und verschwindet in Gegenwart von Jodionen völlig. Man kann dann zwei Abscheidungspotentiale

scharf unterscheiden: bei $-1,18$ Volt das irreversible und bei $-0,92$ Volt das kathodisch-anodische reversible. Das letztere verschwindet bei höheren Frequenzen, $100-900$ Hz, allmählich. Das erstere ist von der Zusammensetzung des Elektrolyts, der Frequenz sowie Zugaben von Gelatine unabhängig. Die reversible Reduktion dürfte nach $\text{ZnJ}_2 - 2e \rightarrow \text{Zn} + 2\text{J}'$ verlaufen. Bei der irreversiblen nehmen die Zn-Ionen vermutlich zuerst ein Elektron auf und bilden ein angeregtes Zn^+ -Ion. Dieses reagiert dann nach $2\text{Zn}^+ \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Zn}$ oder durch Aufnahme eines zweiten Elektrons weiter.

M. Wiedemann.

3002 K.-F. Bonhoeffer. *Über die Passivität des Eisens in sauren, neutralen und alkalischen Lösungen.* Z. Elektrochem. **59**, 594—596, 1955, Nr. 7/8. (Okt.) (Göttingen.) In seinem Vortrag geht Verf. zunächst auf die anodische Passivierung von Eisen in Schwefelsäure ein, sowie auf die Selbstaktivierung. Weiterhin wird das Aktivierungs- oder FLADE-Potential diskutiert und seine Messung in sauren wie neutralen Lösungen. Verf. zeigt, daß das diesem Potential zugrunde liegende Oberflächenoxyd im gesamten Aciditätsbereich dasselbe sein muß, nur wird es in stark sauren Lösungen zum Eisen selbst, in alkalischen dagegen zu niederen Oxyden reduziert. Abschließend wird auf die Rolle des Luftsauerstoffs eingegangen, der in alkalischen Lösungen nicht nur passivitätserhaltend, sondern auch erzeugend wirken kann.

M. Wiedemann.

3003 K. G. Weil. *Die Beziehung zwischen Ionenstrom und Spannung innerhalb der Oxydschicht auf passivem Eisen.* Z. Elektrochem. **59**, 711—715, 1955, Nr. 7/8. (Okt.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys. Chem.) Die Zusammenhänge zwischen Stromdichte, Potential und Schichtdicke wurden am passiven Eisen in sauren, nicht-oxydierenden Lösungen untersucht. Es wurde eine lineare Abhängigkeit des Potentials von der Elektrizitätsmenge festgestellt, die nach Einschalten eines zusätzlichen Stroms über die zur Kompensation der Korrosion ($7\mu\text{A}/\text{cm}^2$) notwendige Menge hinaus durch die Elektrode geflossen ist. Das Ausgangspotential lag bei 870 mV. Die gespeicherte Elektrizitätsmenge ist ein Maß für die Schichtdicke δ . Es gilt die Beziehung $I = I_0 \exp(E - E_F / I_0 \rho \delta)$ mit $E_F = \text{FLADE-Potential}$, $I = \text{Stromdichte}$. Der spezifische Widerstand ergibt sich zu $\rho \approx 10^{12}$ Ohmcm. Verf. diskutiert die Hypothesen für das Zustandekommen des stationären Zustands und kommt mit VETTER zu dem Schluß, daß der Potentialbetrag $E - E_F$ innerhalb der Passivschicht abfällt und daß der Teilchentransport durch die Passivschicht durch Ionenwanderung im elektrischen Feld stattfindet.

M. Wiedemann.

3004 H.-J. Engell und B. Ilchner. *Wechselstrom- und Impulsmessungen an passiven Eisenelektroden.* Z. Elektrochem. **59**, 716—722, 1955, Nr. 7/8. (Okt.) (Düsseldorf, Max-Planck-Inst. Eisenforsch.) Durch Überlagerung von Gleichstrom mit Wechselstrom und Gleichstromimpulsen wurden an passiven Elektroden aus Armcoeisen in $\ln \text{H}_2\text{SO}_4$ Strom-Spannungs-Ellipsen und Einschaltkurven erhalten. Zur Auswertung der Messungen wurde ein Ersatzschaltbild zugrundegelegt, das den Elektrolyt-Widerstand, den elektronischen und den ionischen Widerstand der Passivschicht sowie die Kapazität zwischen Metall und elektrolytischer Doppelschicht und die zwischen der letzteren und der Passivschicht umfaßt. Der Realteil der Elektronenimpedanz erwies sich zwischen FLADE-Potential und dem Beginn der Sauerstoff-Entwicklung dem Elektrodenpotential proportional, der Imaginärteil ist umgekehrt proportional. Für die Passivschicht ergaben sich Dicken zwischen 10 und 20 Å. Auch während der Aktivierung der Elektroden nach Ausschalten des Gleichstroms wurden Messungen durchgeführt. Die Ergebnisse stehen im Einklang mit den Vorstellungen von FRANK und WEIL und von VETTER.

M. Wiedemann.

3005 Theo Heumann und Wolfgang Rösener. *Zur Frage der Passivität beim Chrom.* Z. Elektrochem. **59**, 722—730, 1955, Nr. 7/8. (Okt.) (Münster, Univ., Inst. Phys. Chem.) Der Logarithmus der Stromstärke erwies sich bei der anodischen Polarisierung von Chrom in Chromsäure-Kaliumchromat-Lösungen in den beiden untersuchten pH-Bereichen 7—5 und unter 2 als lineare Funktion des Potentials bei Zimmertemperatur und bei 35°C. Das Potential hängt vom pH ab. Es konnte ermittelt werden, daß in der Passivschicht dreiwertiges Cr vorliegt, das zum Übergang in Cr^{VI} zwei OH'-Ionen benötigt, woraus auf folgenden Auflösungsmechanismus geschlossen wird $\text{CrOOH} + 2\text{OH}' \rightarrow \text{H}_2\text{CrO}_4 + \text{H}^+ + 3\text{e}^-$. Aus der Dauer der Passivierungszeit ergibt sich für die Passivschicht der Zusammensetzung CrOOH eine Dicke von 1—2 Molekülschichten. Die Aktivierungsenergie dürfte rund 31 kcal/Mol betragen. Weiterhin wurden Untersuchungen in nichtoxydierenden Elektrolyten durchgeführt. M. Wiedemann.

3006 Wolfgang Lorenz. *Über den Einfluß von Oberflächenrauigkeit und potentialbestimmender Ionenadsorption an Elektroden auf das Anklingen der Diffusionspolarisation bei konstantem Strom.* Z. Elektrochem. **59**, 730—736, 1955, Nr. 7/8. (Okt.) (Leipzig, Univ., Phys.-Chem. Inst.) Bei reiner Diffusionspolarisation gilt die Beziehung $j|\tau = z\text{Fc}_0|\pi l/2$ mit j = Stromdichte, c_0 = Anfangskonzentration und τ = Transitionszeit, d. h. Zeit innerhalb derer die Konzentration des beim Elektrodenprozeß verbrauchten Stoffes an der Elektrode auf Null gesunken ist. Oberflächenrauigkeit wie Adsorption potentialbestimmender Ionen an der Elektrode können durch einen Faktor $p \gg 1$ auf der rechten Seite der Gleichung berücksichtigt werden. Verf. diskutiert beide Einflüsse in ihrer Abhängigkeit von c_0 und j . Aus Messungen von p in Abhängigkeit von $1/|\tau|$ bei mehreren c_0 kann die Menge A_0 des an 1 cm² Elektrodenfläche adsorbierten Stoffes bestimmt und Schlüsse auf die Kinetik des Übergangs Diffusions → Adsorptionsschicht gezogen werden. M. Wiedemann.

3007 Wolfgang Lorenz und Heinz Mühlberg. *Messung der Adsorption potentialbestimmender Ionen an Elektroden nach der Methode der nichtstationären Konzentrationspolarisation.* Z. Elektrochem. **59**, 736—740, 1955, Nr. 7/8. (Okt.) (Leipzig, Univ., Phys.-Chem. Inst.) Das in der vorstehenden Arbeit entwickelte Meßverfahren wird zur Bestimmung der Adsorption an Pt-Elektroden in Lösungen mit $J'/1/2J_3' = 1$ praktisch angewandt. Die adsorbierte Menge je cm² scheinbare Oberfläche ergab sich zu $2,1 \cdot 10^{-8}$ Val J_s , aus Messungen der Doppelschichtkapazität die je cm² wahre Oberfläche zu $5 \cdot 10^{-10}$ Val. Bei Messungen der Adsorption von Fe²⁺ und Fe³⁺ an platinisiertem Pt wurde ein oberer Wert von 10^{-10} Mol/cm² wahre Oberfläche ermittelt. Bei der Adsorption von Ag⁺ an blanken Silberelektroden liegt der Maximalwert bei $4 \cdot 10^{-10} - 4 \cdot 10^{-9}$ Mol/cm². M. Wiedemann.

3008 H. J. Reiser und H. Fischer. *Oszillographische Studien zur irreversiblen Polarisation der kathodischen Nickelabscheidung.* II. Z. Elektrochem. **59**, 768 bis 772, 1955, Nr. 7/8. (Okt.) (Karlsruhe, T. H., Inst. Phys. Chem. Elektrochem.) Der Abfall des GALVANI-Potentials an einer kathodisch polarisierten Nickelelektrode nach dem Abschalten des Elektrolysestroms wurde untersucht. Verff. benutzten einen thyatrongesteuerten elektronischen Unterbrecher und zur Registrierung der Abklingkurven einen Kathodenstrahl-Oszillographen. Als Elektrolyt diente NiCl₂-Lösung vom pH 0—5,3, die Stromdichte wurde zwischen 10^{-1} und 10^{-4} Amp/cm² variiert. Die Schaltschemata sind wiedergegeben. Im untersuchten Zeitraum von $6 \cdot 10^{-3}$ sec läßt sich die Widerstandspolarisation, die innerhalb weniger als 10^{-6} sec abfällt, und die langsam (10^{-3} sec) abklingende Aktivierungspolarisation unterscheiden, die ihrerseits aus der Aufbaupolarisation (Entladung der Doppelschicht) und der Durchtrittspolarisation besteht. Der Ein-

fluß der Abscheidung von Wasserstoff sowie die sekundäre Hemmung durch kolloidales Nickelhydroxyd bei höherem pH werden diskutiert. M. Wiedemann.

3009 M. v. Stackelberg und H. Bischoff. Die „ideale“ Palladium-Wasserstoff-Elektrode. Ein Beitrag zum Problem der Wasserstoff-Überspannung. Z. Elektrochem. **59**, 467—483, 1955, Nr. 6. (Aug.) (Bonn, Univ., Inst. Phys. Chem.) An einer Palladiumkathode in schwefelsaurer Lösung finden beim „idealen“ Verhalten nur zwei Reaktionen statt, wie durch Messungen der Gasentwicklungsgeschwindigkeit festgestellt wurde, nämlich der Protonendurchtritt (A) und der Durchtritt neutralen Wasserstoffs (B). Beide Reaktionen umfassen je eine Hin- und Rückreaktion und sind durch eine Austauschstrom- bzw. -flußdichte charakterisiert, die beide von der Oberflächenbeschaffenheit abhängig sind. Vergiftungen wirken in verschiedener Weise auf die beiden Reaktionen ein. Bei mäßig aktivierten Pd-Oberflächen erwies sich die Neutralreaktion B nicht als diffusions-, sondern als reaktionsbegrenzt. — Die entwickelten Vorstellungen und die Ergebnisse von Versuchen mit der Pd-Diffusionselektrode ermöglichen eine Weiterführung der Theorie der „vorübergehenden“ und „bleibenden“ Polarisation der Palladium-Wasserstoff-Elektrode. — Bei anodischen Stromspannungskurven traten Komplikationen auf, die die Verf. durch die Annahme deuten, daß die H-Atome von den äußeren an der Elektrodenoberfläche hervorragenden Kristalliten, deren H-Gehalt für das gemessene Potential maßgebend ist, schlecht zu den inneren Kristalliten diffundieren. Daher kann eine H_2 -Entwicklung noch stattfinden, wenn durch eine anodische Polarisation oder Oxydationsmittel bereits ein sehr positives Potential erreicht ist. Die Gasentwicklung erfolgt in den Vertiefungen, die Potentialbildung jedoch an den Erhebungen der Oberfläche.

Bender.

3010 C. A. Knorr. Kinetik der kathodischen Wasserstoffentwicklung. Z. Elektrochem. **59**, 647—659, 1955, Nr. 7/8. (Okt.) (München, T. H., Phys.-Chem. Elektrochem. Lab.) In seinem Einführungsvortrag gibt Verf. einen Überblick über die Teilvorgänge bei der kathodischen Wasserstoffabscheidung und diskutiert die entsprechenden Anteile an der Überspannung: Diffusionsüberspannung Rekombinations-, Widerstands- und Durchtrittsüberspannung sowie die An-diffusion der H_3O^+ -Ionen. An zahlreichen Beispielen werden die Stromspannungskurven sowie der Verlauf des Wechselstromwiderstands behandelt. Wiedergabe der Diskussion mit Bockris.

M. Wiedemann.

3011 Geneviève Darmois-Sutra et Eugène Darmois. Recherches sur la surtension d'hydrogène. Z. Elektrochem. **59**, 659—662, 1955, Nr. 7/8. (Okt.) (Paris, Fac. Sci., Lab. phys.) Verf. nehmen an, daß das gewöhnlich $(H_3O)^+$ formulierte Wasserstoffion in wäßriger Lösung ein Proton darstellt, das eingeschlossen in einen Käfig aus Wassermolekülen eine thermische Bewegung ausführt. Sie wenden auf das Proton die DRUDE-LORENTZ-Theorie der Leitfähigkeit metallischer Elektronen an und die klassische Statistik und können auf diese Weise die anomale Leitfähigkeit von H^+ , das Verhältnis der Beweglichkeit von H^+ und D^+ und die große Hydratationswärme dieser Ionen erklären. Die Vorstellung wird nun einer Theorie der Überspannung zugrunde gelegt, die auf der Theorie der molekularen Reaktionen von SLATER basiert. Die H^+ -Ionen werden mit Wassermolekülen an der Kathode adsorbiert, geschwindigkeitsbestimmend ist die monomolekulare Zersetzung des Komplexes $H^+ \cdot nH_2O$, das freie Proton dringt in das Metall ein, wo es mit Elektronen ein H-Atom bildet. I_0 und der Koeffizient b werden auf dieser Grundlage ermittelt, ferner die Aktivität der Protonen in der Normalelektrode abgeschätzt.

M. Wiedemann.

3012 M. Breiter, C. A. Knorr und W. Völkl. Über die bei verschiedenen stationären Überspannungswerten auf Edelmetallelektroden adsorbierten, mittels Ladekurven bestimmbar Wasserstoffmengen. Z. Elektrochem. **59**, 681—688, 1955,

Nr. 7/8. (Okt.) (München, T. H., Phys.-Chem. Elektrochem. Inst.) Von verschiedenen Vorpolarisationen aus wird mittels anodischer Stromimpulse an Elektroden aus Platin, Iridium, Rhodium, Gold sowie goldiertem Gold in $2\text{N}\text{H}_2\text{SO}_4$ der Spannungsverlauf im Bereich zwischen Wasserstoff- und Sauerstoffentwicklung in Abhängigkeit von der die Elektrode durchfließenden Strommenge oszillographisch aufgenommen. Die Elektroden wurden mit Wasserstoff oder Stickstoff bespült. Aus den sogenannten Ladekurven wurden Schlüsse auf die Menge des adsorbierten Wasserstoffs bzw. Sauerstoffs gezogen. Die Spannung wurde gegen die Wasserstoff-Bezugselektrode gemessen. Bei Pt und in geringerem Maße bei Ir und Rh wurde eine Mitwirkung des molekularen Wasserstoffs aus Gasblasen beobachtet. Die Bedeckung mit adsorbiertem Wasserstoff war bei gleichen stationären Spannungswerten an aktivem Au bedeutend geringer als an den Metallen Pt, Ir und Rh. Die Annahme einer monoatomaren Sauerstoffschicht erscheint berechtigt. Durch Cu-Ionen wurde an Au wie an Pt eine Vergiftung bewirkt. Die Austauschstromdichte i_0 der Entladung wurde an Pt zu 600 mA/cm^2 ermittelt, der Faktor α zu 0,38. Bei Au ist die Austauschstromdichte der Rekombination wesentlich geringer als an Pt.

M. Wiedemann.

3013 R. Piontelli. *Grundlagen und Anwendungsbeispiele neuer Meßanordnungen der Überspannungen*. Z. Elektrochem. **59**, 778—784, 1955. Nr. 7/8. (Okt.) (Mailand, T. H., Inst. Chem. Elektrochem.) Es wird ein Überblick gegeben über stromkontrollierte und spannungskontrollierte Methoden zur Untersuchung der Kinetik elektrochemischer Prozesse, insbesondere des Einflusses des Elektrodenmaterials und möglicher Veränderungen dieses Materials. Verf. diskutiert die Form der Zellen, die Zufuhr der reagierenden Stoffe zur Elektrode, die Speisung etwa durch Rechteckimpulse und vor allem die Form und Einführung der Sonden. Auch auf Untersuchungen einer Deckschicht sowie vor allem auf Messungen im Schmelzfluß geht Verf. ein, dabei wird die Verwendung der „isoelektrodischen Sonde“ d. h. aus gleichem Material wie die zu untersuchende Elektrode, erörtert.

M. Wiedemann.

3014 M. Bonnemay. *Courbe de polarisation et structure superficielle des électrodes. Cas de l'électrode de platine platiné. Etude expérimentale*. Z. Elektrochem. **59**, 798—802, 1955. Nr. 7/8. (Okt.) (Paris, Univ., Sorbonne, Lab. Electrochim.) An einer platiniierten Pt-Elektrode von 8 cm^2 Oberfläche wurden die Polarisationskurven mit Bezug auf das Wasserstoffion aufgenommen. Die Abhängigkeit der Überspannung vom Ausmaß der Platinierung wurde geprüft. Letztere ist ihrerseits vor allem durch die dazu angewandte Stromdichte bedingt. Verf. diskutiert die Oberflächenstruktur, die Größe der Kristalle, die Rolle der aktiven Zentren und den kleinen Temperatureffekt.

M. Wiedemann.

3015 Robert Schaal. *Nouvelles méthodes cryométriques et potentiométriques de mesure des très faibles constantes d'ionisation*. J. Chim. phys. **52**, 717—738, 1955. Nr. 10. (Okt.) (Paris, Lab. Chim.) Verf. gibt zunächst einen Überblick über die Dissoziationskonstanten schwacher Säuren und Basen, die nach verschiedenen Methoden erhalten wurden. Er selbst bestimmte Dissoziationskonstanten im Bereich von 10^{-12} bis 10^{-15} kryoskopisch, indem er entweder die Erniedrigung der eutektischen Temperatur ($2,7^\circ\text{C}$) der Mischung $\text{KNO}_3\text{-H}_2\text{O}$ oder die Erniedrigung des Umwandlungspunkts ($32,8^\circ\text{C}$) von Natriumsulfat-Anhydrid in das Dekahydrat bestimmte. Die Gesetze für die Herabsetzung dieser Temperaturen werden abgeleitet. Eine Reihe von Beispielen, schwachen Basen und schwachen Säuren (Polyolen), sind angeführt. Für potentiometrische Titrationen ganz schwacher Basen wurden Lösungsmittel benützt, deren eigne Basizität extrem nieder ist, nämlich Nitrobenzol und Dichloressigsäure. Auch hierfür sind Beispiele angegeben.

M. Wiedemann.

3016 H. Flood und S. Urnes. *Die Berechnung der Aktivitäten in Magnesiumchlorid-Alkalichlorid-Schmelzen aus Strukturmodellen.* Z. Elektrochem. **59**, 836 bis 841, 1955, Nr. 9. (31. Okt.) (Trondheim. T. H., Norges Tekn.-Naturvid. Forskn. Inst. Silikatforskn.) Verff. untersuchen, wie weit mittels einfacher Strukturmodelle der Schmelze die Variation der Aktivitäten der Komponenten mit der Zusammensetzung der Schmelzen der Systeme AlkCl-MgCl_2 mit $\text{Alk}=\text{Na, K oder Rb}$ zu berechnen sind. Die Liquidus-Kurven können durch die Annahme von Komplexionen des Mg MgCl_4^{-2} gedeutet werden, auf der Alkaliseite besteht ein Gleichgewicht $2 \text{Alk}^+ + 2 \text{Cl}^- + \text{MgCl}_2 = 2 \text{Alk}^+ + \text{MgCl}_4^{-2}$, auf der Magnesiumseite $\text{Mg}^{+2} + 2 \text{Cl}^- + 2 \text{AlkCl} = 2 \text{Alk}^+ + \text{MgCl}_4^{-2}$. Im $\text{MgCl}_2 - \text{NaCl}$ -Diagramm muß allerdings eine erhebliche thermische Dissoziation des Komplexes angenommen werden. Um die Aktivität der Verbindung KMgCl_3 richtig zu erhalten, muß ein vollständiger Zerfall nach $2 \text{KMgCl}_3 = 2 \text{K}^+ + \text{Mg}^{2+} + \text{MgCl}_4^{-2} + 2 \text{Cl}^-$ vorausgesetzt werden.

M. Wiedemann.

3017 Hiroaki Matsuda und Yuzo Ayabe. *Zur Theorie der Randles-Sevcik'schen Kathodenstrahl-Polarographie.* Z. Elektrochem. **59**, 494—503, 1955, Nr. 6. (Aug.) Berichtigung ebenda S. 1059, Nr. 10. (Dez.) (Tokyo, Japan, Governm. Chem. Ind. Res. Inst.) Bei der von Randles und von Sevcik eingeführten Methode der Kathodenstrahl-Polarographie wird die streng linearisierte Kipp- oder Impulsspannung an die Tropfelektrode gelegt. Die sich ergebende Stromspannungskurve wird von den Verff. analysiert unter der Voraussetzung, daß die Elektrode nur einen potentialbestimmenden Vorgang enthält und die Diffusionsvorgänge durch die eindimensional einseitig unendlich ausgehende, ruhende Phase verlaufen. Gemäß der Reaktionsgeschwindigkeit des Elektrodenvorgangs beim Gleichgewichtspotential k_G , kann man die Stromspannungskurven in drei Fälle einteilen. Bei 25°C erhält man den reversiblen Fall, wenn $k_G > 0,3 |nv|$, den quasi-reversiblen Fall, wenn $0,3 |nv| > k_G > 2 \cdot 10^{-5} |nv|$ und demirreversiblen Fall, wenn $k_G < 2 \cdot 10^{-5} |nv|$ [$\text{cm} \cdot \text{sec}^{-1}$] ist. Hierbei bedeutet n die Zahl der beim Elektrodenvorgang aufgenommenen bzw. abgegebenen Elektronen, v die Geschwindigkeit der Spannungsänderung. Für jeden dieser drei Fälle leiten die Verff. die allgemeine Formel der Stromspannungskurve ab. — Weiter werden die Ausdrücke für die Spitzenstromstärke, das Spitzenpotential und die Differenz zwischen dem Halbspitzen- und Spitzenpotential angegeben. Aus den experimentellen Daten für diese drei Größen kann man den Durchtrittsfaktor und die Reaktionsgeschwindigkeit des Elektrodenvorganges ermitteln. Als Beispiele werden die Auswertungen für Co^{++} , Cr^{+++} , Mn^{++} und Zn^{++} -Ionen durchgeführt.

Bender.

3018 Willi Hans. *Polarographische Reaktionskinetik.* Z. Elektrochem. **59**, 623 bis 637, 1955, Nr. 7/8. (Okt.) (Bonn, Univ., Inst. Phys. Chem.) Es wird ein Überblick über den Stand der theoretischen und experimentellen Arbeiten über polarographische Untersuchungen mit der tropfenden Quecksilberelektrode gegeben, die der Aufklärung der Kinetik der Elektrodenvorgänge dienen. Verf. unterscheidet zwischen Vorgängen mit unendlich schneller Durchtrittsreaktion und irreversiblen Vorgängen; die ersteren werden weiterhin unterteilt in solche bei konstantem Potential, wobei unter anderem durch Diffusion, durch eine der Durchtrittsreaktion vorgelagerte und durch eine nachgelagerte Reaktion begrenzte Ströme behandelt werden, in bei linear veränderlichem Potential diffusionsbegrenzte Ströme, bei periodisch veränderlicher Stromstärke. Im zweiten Abschnitt diskutiert Verf. die experimentelle Bestimmung der Irreversibilität, die Berechnung der polarographischen Stromstärke bei Durchtrittsreaktionen mit endlicher

Geschwindigkeit unter verschiedenen Bedingungen des Antransports und der Bildung des Depolarisators, die Möglichkeiten der getrennten experimentellen Bestimmung der Diffusion, der Durchtrittsreaktion und der vor- bzw. nachgelagerten chemischen Reaktion, ferner den Einfluß von oberflächenaktiven Substanzen auf die Reduktion von Depolarisatoren. M. Wiedemann.

3019 Karl-Heinz Henke und Willi Hans. *Zur Theorie der polarographischen Kurve. VI. Reaktionskinetisch bedingte polarographische Stromstärke. 3. Mitteilung. Dem Elektrodenprozeß nachgelagerte chemische Reaktionen unter Rückbildung des Depolarisators.* Z. Elektrochem. **59**, 676—680, 1955, Nr. 7/8. (Okt.) (Bonn, Univ., Inst. Phys. Chem.) An der Quecksilber-Tropfenelektrode wurden die reaktionskinetisch bedingten Ströme untersucht, bei denen der Depolarisator durch eine dem Elektrodenprozeß nachgelagerte chemische Reaktion zurückgebildet wird, die sogenannten katalytischen Ströme. Dieser Fall ist bei der Reduktion von Fe^{3+} -Ionen in Gegenwart von H_2O_2 verwirklicht. Die Grenzstromstärke wird berechnet, wobei die Diffusion, die chemische Reaktion und die durch das Wachsen des Quecksilbertropfens bedingte Konvektion berücksichtigt werden. Die Annahmen und die Berechnung werden durch die aufgenommenen Stromstärke-Zeit Kurven des Einzeltropfens bestätigt. M. Wiedemann.

3020 Rudolf Brdicka. *Über die kinetischen Reduktionsgrenzströme des Formaldehyds an der tropfenden Quecksilberelektrode.* Z. Elektrochem. **59**, 787—792, 1955, Nr. 7/8. (Okt.) (Prag, Tschechoslow. Akad. Wiss., Inst. Phys. Chem.) Die Messungen der polarographischen Grenzströme des Formaldehyds in Boratpuffern und in Natriumhydroxydlösungen wurden überprüft, neue in ungepufferten KCl-Lösungen ausgeführt. Polarographisch reduzierbar ist nur die nicht hydratisierte aldehydische Form. Die Werte des Produkts der Hydrationskonstante des Formaldehyds und der Geschwindigkeitskonstante der Basen (OH^- , H_2BO_3^- und H_2O) wurden berechnet. In den ungepufferten KCl-Lösungen wird die Einstellung des Hydrationsgleichgewichts sowohl durch das Wasser als auch durch die OH^- -Ionen katalysiert, die bei der Elektroreduktion des Formaldehyds entstehen. M. Wiedemann.

3021 Detlef Winkelmann. *Die elektrochemische Messung der Oxydationsgeschwindigkeit von Na_2SO_3 durch gelösten Sauerstoff.* Z. Elektrochem. **59**, 893—897, 1955, Nr. 9. (31. Okt.) (Berlin-Dahlem, Bundesanst. mech. chem. Materialprüf., Lab. elektrochem. Sonderverf.) Bei der Reaktion zwischen Na_2SO_3 und gelöstem O_2 in wäßriger Lösung kann die Konzentration des in geringen (etwa 10^{-6} Mol/l) vorliegenden O_2 elektrochemisch in einem Ni-Zn-Element gemessen werden. Die Stromlieferung ist der O_2 -Konzentration proportional, bei einer Ni-Kathode von $1,7 \text{ cm}^2$ entsprach eine O_2 -Konzentration von 10^{-6} Mol/l einem Strom von 0,1 mA. Der Reaktionsverlauf wurde sowohl unter Ausschluß der Gasphase als auch beim Durchleiten einer $\text{N}_2\text{-O}_2$ -Mischung verfolgt. Die Reaktion war von erster Ordnung in bezug auf die SO_3^{2-} -Ionen und von nullter Ordnung in Bezug auf O_2 . Die Reaktionsgeschwindigkeiten hingen auch vom pH und dem verwendeten Puffer ab. Sie lagen in der Größenordnung von 10^{-3} sec^{-1} . M. Wiedemann.

3022 Detlef Winkelmann. *Der Einfluß der Reaktionsgeschwindigkeit auf die Stromdichte beim Verfolgen von Reaktionsverläufen durch den Diffusionsgrenzstrom.* Z. Elektrochem. **59**, 897—899, 1955, Nr. 9. (31. Okt.) (Berlin-Dahlem, Bundesanst. mech. chem. Materialprüf., Lab. elektrochem. Sonderverf.) Verf. prüft, wie weit die lineare Beziehung zwischen Stromdichte des Diffusionsgrenzstroms und Konzentration gilt, wenn der angezeigte Stoff nach einer einfachen Ordnung reagiert. Dabei werden die Fälle der homogenen Reaktion und der katalytischen Beschleunigung durch die Elektrodenoberfläche behandelt und beide Male sowohl der Sonderfall, daß die Reaktionsgeschwindigkeit nur von der Konzentration des

Stoffes abhängt, dessen Diffusionsgrenzstrom gemessen wird, als auch, daß sie von der Konzentration des nicht angezeigten Partners abhängt. Es ergibt sich, daß man den Verlauf von Reaktionen mit Halbwertszeiten von einigen Sekunden und mehr ohne merkliche Störung mittels des Diffusionsgrenzstroms verfolgen kann.

M. Wiedemann.

3023 M. Haïssinsky. *Untersuchungen über die Heterogenität von Elektrodenoberflächen mit radioaktiven Indikatoren.* Z. Elektrochem. **59**, 750—751, 1955, Nr. 7/8. (Okt.) (Paris, Inst. Radium.) Unter Heterogenität der Elektrodenoberfläche versteht Verf. in erster Linie die statistische Uneinheitlichkeit der Bindungsenergie für darauf abgeschiedene Atome. Durch elektrolytische Abscheidung radioaktiver Indikatoren im Verdünnungsbereich von 10^{-3} bis 10^{-16} m wurden untersucht: der Einfluß von Konzentration und Oberflächenzustand sowie vorheriger Polarisierung auf die kritischen Abscheidungspotentiale, die abgeschiedene Menge als Funktion des Elektrodenpotentials und die Verteilungsgleichgewichte zwischen Lösung und Elektrodenpotential. Die submikroskopische Heterogenität wurde durch Autoradiographien geprüft. Die Wirkung der vorherigen Polarisierung der Elektrode wurden mittels Po, Bi, Ru, Pa untersucht.

M. Wiedemann.

3024 Henry Leidheiser jr. *The mechanism of leveling during the electrodeposition of nickel in the presence of organic compounds.* Z. Elektrochem. **59**, 756—766, 1955, Nr. 7/8. (Okt.) (Richmond, Virg., Inst. Sci. Res.) Die elektrolytische Abscheidung von Ni aus WATTS-Bädern ($\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, H_3BO_3) und der Einfluß verschiedener organischer Zusätze auf die Nivellierung beim Elektro-niederschlag wurde untersucht. Verf. prüfte die Nivellierung an Spitzen und an Ritzen, im allgemeinen 0,115 mm tief und 0,12 mm breit an der Spitze. Die Geschwindigkeit der Nivellierung nahm zu mit Erhöhung des pH zwischen 1,5 und 4, mit Senkung der Stromdichte zwischen 2 und 8 Amp/dm², mit dem Anstieg der Temperatur zwischen 10 und 60 °C sowie mit zunehmender Polarisierung der Kathode. Ferner wurde ein Ritz bei konstanter Tiefe um so rascher ausgefüllt, je schmaler er war. Zur Erklärung nimmt Verf. eine Wanderung der Ni-Atome oder Ionen über die Oberfläche an.

M. Wiedemann.

3025 Ernest H. Lyons jr. *Die Rolle der Elektronenkonfiguration bei der elektrolytischen Abscheidung aus wäßrigen Lösungen. IV. Äthylendiamin-Komplexe des Kobalts.* Z. Elektrochem. **59**, 766—768, 1955, Nr. 7/8. (Okt.) (Elsah, Ill., Principia Coll.) Polarographisch stellte Verf. fest, daß der Übergang des Hexaminkobalt(III)-Ions in das Hexaminkobalt(II)-Ion bei einem Überschuß an Äthylendiamin reversibel verläuft. Das Reduktionspotential wurde zu $-0,458$ bestimmt. Zur Deutung nimmt Verf. eine Art bewegliches Gleichgewicht zwischen einem inneren und einem äußeren Komplex des Co^{II} an. Der letztere kann dann zum Metall weiter reduziert werden.

M. Wiedemann.

3026 O. Flint. *Electrolytic current flow by bubble migration.* J. Electronics **1**, 263—275, 1955, Nr. 3. (Nov.) (Harwell, Atom. Energy Res. Est.) Die Elektrolyse verschiedener Salze, Ammonium-Borat, -Sulfat und -Nitrat, Natrium-Tartrat, -Fluorid und Nitrat, in Äthylenglykol wurde zwischen Elektroden mit 1 cm² Pt-Fläche in 1 cm Abstand untersucht. Während bei reinem Äthylenglykol, auch nach Zusatz von Wasser, eine lineare Beziehung zwischen Stromdichte (bis 1 mA/cm²) und Spannung (bis 100 Volt) beobachtet wurde, traten bei den Elektrolyt-lösungen Abweichungen auf, ferner wurde ein Anstieg der Stromdichte im Laufe der Zeit festgestellt. Das Säureradikal, die Temperatur, der Wassergehalt und die Viskosität scheinen auf die nicht-lineare Abhängigkeit ohne Einfluß zu sein. Verf. erklärt diese durch die Wanderung von Elektrolyt-Blasen zwischen den Elektroden, die eine Atmosphäre mit einem Ionenüberschuß mit sich führen.

M. Wiedemann.

3027 Paul Drossbach. *Zur Kenntnis der Elektrolyse geschmolzener Salze.* Z. Elektrochem. **59**, 512—525, 1955, Nr. 6. (Aug.) (München, T. H., Inst. Phys. Chem. Elektrochem.) Es wird eine Methode zur Messung der Polarisierungsspannung diskutiert, bei der man den Zellenwiderstand durch Vergleich mit dem Ohmschen Widerstand mittels überlagertem Wechselstrom bestimmt. Nach der Ableitung der theoretischen Zusammenhänge wird über Untersuchungsergebnisse der Frequenzabhängigkeit des Widerstandes in Salzschnmelzen berichtet. Im einzelnen werden die Stromausbeuten und Polarisierungsspannungen bei der Elektrolyse von TiCl_4 in $\text{KCl} + \text{LiCl}$, von CrCl_3 bzw. CrCl_2 in $\text{KCl} + \text{NaCl}$ und von TiCl in $\text{KCl} + \text{NaCl}$ angegeben. Aus den Kurven für den zeitlichen Spannungsverlauf und für die Komponenten des Widerstandes in Abhängigkeit von der Frequenz schließt der Verf. auf die Vorgänge an der Anode und Kathode. Schließlich wird ein Überblick über Einzelpotential- und Überspannungsmessungen in geschmolzenen Salzen gegeben. Bender.

3028 J. E. B. Randles and W. White. *Reactions of metal ions at mercury electrodes in fused salts.* Z. Elektrochem. **59**, 666—671, 1955, Nr. 7/8. (Okt.) (Birmingham, Univ., Dep. Chem.) In Schmelzen aus K^+ , Li^+ und NaNO_3 , aber auch aus solchen von Natrium- und Kaliumsulfat wie aus Lithium- und Natriumperchlorat wurde der Wechselstromwiderstand mittels einer Hg-Tropfelektrode gemessen. Die Doppelschicht Kapazitäten der Quecksilber-Schnmelze-Zwischenfläche sind gegen das Potential gegenüber einer Hg^{II} -Sulfat-Elektrode aufgetragen. Durch Zusatz von Wasser tritt in der glatten Kurve ein „Buckel“ auf. Für Ni-Ionen wurden die elektrochemischen Reaktionsgeschwindigkeiten berechnet, sie liegen bei $4\text{--}6 \cdot 10^{-3}$ cm/sec, durch Zusatz von Wasser zur Nitratschnmelze wird sie erniedrigt, durch Zusatz von KCl etwas und von KBr stark erhöht. Der Übertragungskoeffizient für die Ni-Ionen-Entladung wurde zu $1 - \alpha = 0,59$ bestimmt. M. Wiedemann.

3029 E. Lange. *Über anodische Prozesse an Metallelektroden, insbesondere beim chemischen und gesamtanodischen Polieren. I. Einige ausgewählte allgemeine Gesichtspunkte für Metallanoden.* Z. Elektrochem. **59**, 638—642, 1955, Nr. 7/8. (Okt.)

H. Brünner und E. Lange. *Dasselbe. II. Einige Gesichtspunkte zum chemischen und gesamtanodischen Glänzen und Polieren.* Ebenda S. 642—646. (Erlangen, Univ., Inst. Phys. Chem.) Im ersten allgemeinen Teil werden der Verlauf der chemischen, elektrischen und elektrochemischen Potentiale an einfachen und mehrfachen Metallelektroden, ferner die Bildung von Niederschlägen an Metallanoden und vor allem die oxydische Niederschlagsbildung in ihrer Abhängigkeit von der OH^- -Ionen-Konzentration behandelt. Weiterhin wird auf die Passivität eingegangen. Im zweiten Teil präzisieren Verff. die Begriffe des Glänzens, des Einebnens und des Polierens. Die primäre Haupthemmung dürfte innerhalb einer stationären Diffusionsschicht liegen. Auf den geringen Polarisationswiderstand in der Nähe des gesamtstromlosen Zustands wird eingegangen, ferner auf die Bildung porenfreier Deckschichten sowohl an den Rauheitsspitzen als auch an den benachbarten „Talböden“. Weiterhin wird der periodische Auf- und Abbau von Deckschichten erörtert und abschließend noch auf die technischen Verwendungsmöglichkeiten des teilanodischen Glänzens und Polierens hingewiesen.

M. Wiedemann.

3030 I. Epelboin. *Contribution à l'étude des phénomènes anodiques au cours de la dissolution électrolytique des métaux.* Z. Elektrochem. **59**, 689—692, 1955, Nr. 7/8. (Okt.) (Paris, Sorbonne, Lab. Phys.) Bei der elektrolytischen Polierung kommt es in manchen wässrigen Lösungen und geschmolzenen Salzen zu einer Anhäufung adsorbierter Ionen an der Anode. Hierdurch wird ein Kontaktpotential und ein hohes elektrisches Feld erzeugt. Nach Angabe des Verf. beträgt diese

Adsorptionsspannung bei einer monoionischen Schicht von ClO_4' 22 Volt. Verf. wendet nun für den Fall, daß kein chemischer Angriff auf die Anode und keine Gasentwicklung stattfindet, auf den Übergang $\text{M-ne}^- \rightarrow \text{M}^{1+}$ das Faraday-Gesetz an. Bei vielen Metallen: Pt, Au, Pd, Ag, Hg, Pb, Bi, Sn, Ni, Co, In, Cd, Cu wurde gefunden, daß die Zahl der Ladungen der niedersten der üblichen Valenzen entspricht. Bei oxydierbaren Metallen wie Mg, Ti, Al, Be, V, Mn, U, Zn, Zr und Mo wurden teilweise für n nicht-ganzzahlige Werte gefunden, wenn in ClO_4' -haltiger Lösung anodisch poliert wurde, ferner konnte Cl' nachgewiesen werden. Diese Metalle gehen also mit einer oder mehreren Valenzen in Lösung, von denen mindestens eine unbeständig ist.

M. Wiedemann.

3031 D. H. Pringle and W. E. J. Farvis. *Screened probe measurements in the helium negative glow.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 836—848, 1955, Nr. 11 (Nr. 431B). (1. Nov.) (Edinburgh, Ferranti Ltd.; Edinburgh, Univ.) Mit einer abgeschirmten Sonde wurden Elektronenenergie und -dichte im negativen Glimmlicht einer Helium-Niederdruckentladung untersucht. Bei dieser Methode werden die meisten der Ungenauigkeiten, die bei Verwendung einfacher LANGMUIR-Sonden auftreten, vermieden. Frühere Untersuchungen von EMELÉUS, die drei diskrete Elektronengruppen angezeigt hatten, wurden bestätigt und ein genaueres Bild über die Bedingungen am Rand des Kathodendunkelraumes erhalten. Spektroskopische Messungen der He-Linienintensitäten bestätigten die Sondenmessungen.

Busz-Peuckert.

3032 C. D. Maunsell. *Photoionization by absorption in a gas of radiations from a discharge in the same gas.* Phys. Rev. (2) **98**, 263, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Mit einem KINGDON-Raumladungsdetektor wurden die positiven Ionen gemessen, die in einem Gas durch Strahlungsabsorption entstehen. Die Strahlung wird an einer anderen Stelle im gleichen Gas durch Bombardement mit einem Elektronenstrahl bekannter Energie (0 bis 100 Volt) angeregt. In der vorliegenden Anordnung konnten weder Elektronen noch positive Ionen von der Strahlungsquelle in den Detektor gelangen. Der Absorptionskoeffizient des Gases wurde durch Abstandsvariation von Quelle und Detektor bestimmt. In H_2 wurden keine positiven Ionen nachgewiesen. In N_2 entsprach der Absorptionskoeffizient einem Molekülquerschnitt von $4 \cdot 10^{-16} \text{ cm}^2$, das ist um einen Faktor 15 größer als ein von WEISSLER, LEE und MOOR spektroskopisch gemessener Wert. Der Wert für Argon liegt in der gleichen Größenordnung wie für Stickstoff. Ein Versuch zur Prüfung der Meßergebnisse mit einer Parallelplatten-Ionisationskammer als Detektor wird beschrieben. Ein möglicher Mechanismus, der so hohe Absorptionskoeffizienten erfordert, wird zur Erklärung vorgeschlagen.

Busz-Peuckert.

3033 William A. Rogers and Manfred A. Biondi. *Doppler broadening of spectral lines emitted during dissociative recombination.* Phys. Rev. (2) **99**, 1657, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Westinghouse Res. Lab.)

3034 A. V. Phelps. *Absorption studies of the metastable states of neon.* Phys. Rev. (2) **99**, 1657—1658, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Westinghouse Res. Lab.)

Schön.

3035 B. I. H. Hall and L. G. H. Huxley. *Experimental investigation of the motions of electrons in a gas in the presence of a magnetic field.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 334—344, 1955, Nr. 6 (Nr. 426B). (1. Juni.) (Adelaide, S. Austr., Univ., Dep. Phys.) Die Driftgeschwindigkeit der Elektronendiffusion in Wasserstoff unter dem Einfluß eines elektrischen und eines magnetischen Feldes wird für die beiden Fälle $\vec{H} \perp \vec{E}$ und $\vec{H} \parallel \vec{E}$ untersucht. Die Ergebnisse bestätigen eine Theorie von HUXLEY, der die Ausbreitung von Elektronenstrahlung unter den

vorliegenden Bedingungen vorausgesagt hatte. Ferner wird gezeigt, daß mit Hilfe eines bekannten kinematischen Modells, das Stöße zwischen Elektronen und Gasmolekülen beschreibt, verschiedene mikroskopische Parameter der Elektronenbewegung erhalten werden können.

Busz-Peuckert.

3036 L. G. H. Huxley and R. W. Crompton. *A note on the diffusion in a gas of electrons from a small source.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 381—383, 1955, Nr. 6 (Nr. 426B). (1. Juni.) (Adelaide, Univ., Dep. Phys.) Theoretische Betrachtungen der Diffusion von Elektronen einer punktförmigen Quelle in einem Gasraum. Die Größe: $\lambda = W/2K$, wobei W die Driftgeschwindigkeit und K der Diffusionskoeffizient ist, kann einerseits durch eine Mannigfaltigkeit von Gleichungen und andererseits durch Messung des Verhältnisses von Gesamtstrom zum Strom in einem kleinen Winkelbereich bestimmt werden. Die letztere Abhängigkeit ist identisch mit einer bestimmten Gleichung aus dem obigen System. Eine zweite Gleichung dieses Systems wird diskutiert. Aus der theoretisch geforderten Abhängigkeit von Druck und Feldstärke und experimentell bestimmten Daten ist ersichtlich, daß der erste Fall zu richtigeren Ergebnissen führt.

Busz-Peuchert.

3037 S. J. Czyzak, D. C. Reynolds, R. C. Allen and C. C. Reynolds. *On the properties of single cubic zinc sulfide crystals.* J. opt. Soc. Amer. **44**, 864—867, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Ohio, Wright-Patterson Air Force Base, U. S. Air Force Res. Dev. Comm. Dev. Center, Aeron. Res. Lab.) Nach einer bereits früher beschriebenen Methode, bei der noch einige Verfeinerungen vorgenommen wurden, wurden sowohl kubische als auch hexagonale ZnS-Einkristalle gewonnen. An den kubischen Kristallen, die zu diesem Zweck auf die entsprechende Form abgeschliffen und poliert wurden, sind Messungen über den Brechungsindex, die Photoleitfähigkeit, die optische Absorption, die dielektrische Konstante und die Gitterparameter durchgeführt worden. Während die Kristalle aus verschiedenen Züchtungsreihen denselben Brechungsindex besitzen, weichen die Absorptionskoeffizienten der einzelnen Kristalle voneinander ab. Die Absorptionsgrenze liegt bei 3350 Å. Die Kristalle zeigen mit einer Ausnahme nur eine sehr geringe Photoleitfähigkeit (spez. Dunkelleitfähigkeit $2 \text{ bis } 3 \cdot 10^{-10} \Omega^{-1} \text{ cm}^{-1}$), was auf einen großen Reinheitsgrad der Kristalle zurückgeführt wird. Die Kristalle haben gute dielektrische Eigenschaften. Mit Hilfe von LAUE-Diagrammen wurde die Einkristallstruktur bestätigt und nach der DEBYE-SCHERRER-Methode die kubisch flächenzentrierte Struktur der Kristalle nachgewiesen.

De houst.

3038 R. M. St. John and J. G. Winans. *Motion and spectrum of arc cathode spot in a magnetic field.* Phys. Rev. (2) **98**, 562, 1955, Nr. 2. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.) Die Geschwindigkeit, mit der sich ein Kathodenfleck auf der Hg-Kathode entgegengesetzt der normalen elektromagnetischen Kraft bewegt, wurde bis zu 20700 Oersted untersucht. Bei ~ 15000 Oersted setzt mit Verstärkung des Magnetfeldes ein scharfer Geschwindigkeitsanstieg ein. Das Spektrum des Kathodenflecks zeigt bei höherer Feldstärke HgII und HgIII-Linien. Ein Versuche, den kathodischen Mechanismus zu deuten wird damit erweitert, daß der scharfe Geschwindigkeitsanstieg in Zusammenhang mit dem Auftreten der Hg^{++} und Hg^{+++} Ionen gebracht wird.

A. Bauer.

3039 Charles G. Smith. *Anchored mercury arc cathode spot.* Phys. Rev. (2) **98**, 562, 1955, Nr. 2. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Raytheon Manuf. Co.) Der Kathodenfleck eines Hg-Bogens wurde an die Benetzungskante eines polierten senkrecht im Hg-Sumpf stehenden Mo-Zylinders fixiert. Ein senkrecht Magnetfeld trieb den Kathodenfleck längs der Benetzungskante mit $\sim 120 \text{ m/sec}$ in retrograder Richtung im Kreis. Form und Verhalten des Kathodenflecks wurde bei

Strom- und Magnetfeldänderung an Hand von Sonden und oszillographischen Methoden verfolgt. Die Stromdichte betrug etwa 400 Amp/cm². A. Bauer.

3040 W. S. Boyle and P. Kisliuk. *Departure from Paschen's law of breakdown in gaess.* Phys. Rev. (2) **97**, 255—259, 1955, Nr. 2. (15. Jan.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Die Abweichung der Zündspannung vom PASCHEN-Gesetz bei hohem Druck und sehr geringem Elektrodenabstand wird mit einem einfachen Zündmechanismus erklärt. Die Feldstärke reicht aus, um meßbare Feldemissionsströme, die einige Ionen erzeugen, aus der Kathode zu ziehen. Ihr Raumladungs-feld erhöht den Emissionsstrom beträchtlich, selbst wenn der Ionenstrom weniger als 1% vom Elektronenstrom ist. Dieser Mechanismus schaukelt sich bis zum Durchschlag auf. Ein Ausdruck für die Elektronenausbeute pro Ion wird in Abhängigkeit von der angelegten Feldstärke abgeleitet und führt zu quantitativer Übereinstimmung mit früher gemessenen γ -Werten bei hohen Drucken. Der gleiche Mechanismus erklärt den Durchschlag bei extrem geringen Elektrodenabständen unterhalb des Zündspannungsminimums. Busz-Peuckert.

3041 Elsa L. Huber. *Breakdown processes in nitrogen, oxygen and mixtures.* Phys. Rev. (2) **97**, 267—274 1955 Nr. 2. (15. Jan.) (Berkeley Calif. Univ. Dep. Phys.) Frühere Untersuchungen von COLLI, FACCHINI und LAUER über Koronazündung in Edelgasen wurden auf Stickstoff, Sauerstoff und Gemische von beiden ausgedehnt. Der relative Anteil von Photoionisation und Sekundäremission an der Kathode bei der Zündung wird für die verschiedenen Gas- und Druckverhältnisse analysiert. Werte für γ_0 , γ_1 , die Ionenbeweglichkeit und Ausbreitung der Entladung über die Drahtoberfläche (Anode) sind wiedergegeben. Busz-Peuckert.

3042 A. Aked, F. M. Bruce and D. J. Tedford. *Time-lag data for spark discharges in uniform field gaps.* Brit. J. appl. Phys. **6**, 233—236, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Glasgow, Roy. Tech. Coll.) Die Luftfunkenstrecken wurden bei Gleichspannungen bis 63 kV Zündverzögerungen gemessen. Es wurden Werte über 10^{-4} sec erhalten in Übereinstimmung mit der Theorie aus der für die vorliegenden Bedingungen große Verzögerungen hervorgehen. Ferner wurden Messungen mit Spannungsimpulsen gemacht, wobei bis 150 kV Standardimpulse, bei niedrigeren Spannungen auch ausfallendere Impulstypen benutzt wurden. Ergebnisse für sphärische Geometrie sind zum Vergleich angeführt. Busz-Peuckert.

3043 M. J. Morant. *Interpretation of experiments on electron emission in spark gaps.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 513—520, 1955, Nr. 8 (Nr. 428 B). (1. Aug.) (London, Queen Mary Coll., Elect. Engng. Dep.) Neuere Ergebnisse von Untersuchungen der Elektronenemission in Funkenstrecken waren von JONES, DE LA PERELLE, Verf. und MORGAN mit FOWLER-NORDHEIM Feldemissions-Prozessen gedeutet worden. In dieser Arbeit wird gezeigt, daß die Annahme einer Thermoemission unter Berücksichtigung der SCHOTTKYSchen Oberflächen-Effekte eine bessere Erklärung darstellt, obwohl die Ergebnisse nicht direkt mit einer der beiden Emissionsgleichungen in Beziehung gebracht werden können, weil die Parameter nicht genügend bekannt sind. Die SCHOTTKYSche Theorie fordert zur Übereinstimmung mit den Experimenten eine Austrittsarbeit von 1,3 bis 2 eV und Emissionszentren von 1 bis 10^{-8} cm², was physikalisch wahrscheinlicher ist als die entsprechenden Werte von 0,1 bis 1 eV und 10^{-12} und 10^{-21} cm² aus der FOWLER-NORDHEIM-Gleichung. Außerdem führt die Vernachlässigung der Thermoionisation im letzteren Fall zu erheblichen Fehlern. Die Annahme einer Oberflächen-temperatur von 500°C würde für den SCHOTTKYSchen Fall eine Austrittsarbeit von 4 eV ergeben. Busz-Peuckert.

3044 P. F. Browne. *The transfer of metal between electrodes in a high vacuum on application of a high electric field.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 564—566, 1955,

Nr. 8 (Nr. 428B). (1. Aug.) (Dublin, Univ., Trinity Coll., Phys. Lab.) Der Übergang von Metall zwischen den Elektroden wurde durch Aufbringen von Po auf die Wi-Anode bzw. -Kathode und Messung der α -Strahlung auf der anderen Elektrode untersucht. Hier wurden neben einer erwarteten feinen gleichmäßigen Verteilung des aktiven Materials auch kleine Brocken gefunden, deren Struktur von der Feldstärke beim Übergang abhing. Verf. unterscheidet vier Modifikationen und beschreibt ihr Zustandekommen und ihre Verteilung bei verschiedenen Versuchsbedingungen.

Busz-Peuckert.

3045 **Gilbert G. Hudson.** *Streamers in positive point-to-plane breakdown in air.* Phys. Rev. (2) **98**, 264, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Die Erweiterung einer Methode von MEEK und SA x zur Untersuchung von Korona-Entladung gestattet es, Streamers vor der Hauptentladung einer positiven Spitze-Platte Korona zu untersuchen. Bei bestimmten Werten von Krümmungsradius r und Entladungsstrecke d gingen der Hauptentladung jeweils zwei Streamers voraus. Der erste mit einer Geschwindigkeit von 10^8 cm/sec, der zweite, der gleichzeitig von der Anode aus startete, mit etwa 10^7 cm/sec. Das mittlere Zeitintervall zwischen dem ersten Streamer und dem Durchschlag hängt von r und d ab, und liegt bei $0,2 \mu$ sec für $r = 9,5$ mm und $d = 1,5$ cm. Die mittlere Zündverzögerung des zweiten Streamers liegt bei $0,1 \mu$ sec und kann bei kleinerem r anwachsen, (bis 5μ sec für $r \sim 1$ mm). Diese Erscheinungen konnten sich bei Veränderungen von r und d mehrmals wiederholen bis zum Durchschlag. In einigen Rohren wurden bis zu zehn solcher Streamer-Folgen beobachtet. Der Hauptdurchschlag erfolgt mit einer Geschwindigkeit von mehr als 10^9 cm/sec.

Busz-Peuckert.

3046 **T. K. Allen, R. A. Bailey and K. G. Emeleus.** *The appearance of some oscillating discharges.* Brit. J. appl. Phys. **6**, 320—322, 1955, Nr. 9. (Sept.) (Belfast, Queen's Univ., Phys. Dep.) Die Erscheinungsform von Niedervoltentladungen mit heißer Kathode und geringem Druck, die HF-Schwingungen hervorbringen, wird untersucht und mit dem Entladungsmechanismus in Beziehung gebracht. Vor der Kathode liegt eine hell-leuchtende Plasmaschicht, in oder vor dieser werden die Elektronen seitlich abgelenkt und in oder gegen die Feldrichtung beschleunigt. Die Lage dieser Schicht ändert sich sprunghaft, wenn eine Sonde durchgeschlagen wird. Damit ändern sich gleichzeitig die elektrischen Eigenschaften der Entladung entlang der Achse. Bei großen Strömen wird die Schicht instabil und es treten Schwingungen unter 1 MHz auf. Durch ein longitudinales Magnetfeld kann die Entladung bei hohen Strömen stabilisiert werden. Zwei andere Beispiele für die enge Verbindung zwischen HF- und NF-Schwingungen sind angeführt.

Busz-Peuckert.

3047 **Werner Kluge und Arno Schulz.** *Über die Senkung des Kathodenfalles der normalen Glimmentladung durch Kathodenbestrahlung.* Z. Phys. **142**, 83—86, 1955, Nr. 1. (27. Aug.) (Stuttgart, T. H., Elektrotechn. Inst.) Aufbauend auf eine Arbeit von Rogowski, der die Senkung der Brennspannung einer TOWNSEND-Entladung bei Lichtbestrahlung der Kathode proportional zur Wurzel aus der Fremdstromdichte gefunden hatte, wird die Brennspannungsverminderung bei einer normalen Glimmentladung in Abhängigkeit von der Kathodenbestrahlung untersucht. Die Kathode bestand aus einer Ag-KH-K-Schicht, wie sie in Photozellen benutzt wird. Gefüllt war das Untersuchungsgefäß mit Argon bei einem Druck von $0,1$ Torr. Zur Bestrahlung der Kathode wurde unzerlegtes Licht einer Wolfram-Glühlampe verwendet. Die gefundene Absenkung der Brennspannung erfolgt im überstrichenen Intensitätsbereich der Bestrahlung proportional zur Fremdstromdichte j_0 .

Wienecke.

3048 **Roger Warren.** *Electric field measurements in a glow discharge using a refined electron beam technique.* Phys. Rev. (2) **98**, 263, 1955, Nr. 1. (1. Apr.)

(Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Das elektrische Feld im Kathodenfallgebiet von Glimmentladungen in verschiedenen Gasen wurde bei mehreren Drucken und Stromstärken bestimmt. Bei dieser Methode läßt man das unbekannte elektrische Feld und ein bekanntes magnetisches auf einen Elektronenstrahl einwirken, und justiert das letztere so, daß keine Ablenkung auftritt, dann sind beide Felder direkt proportional. Es wurden erhebliche Abweichungen von früheren Ergebnissen gefunden. Weiterhin wurden die Schichten der positiven Säule untersucht.

Busz-Peuckert.

3049 Andrew L. Gardner. *Measurements of electron density in long-lived nitrogen afterglows.* Phys. Rev. (2) **98**, 263, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. California.) Die Elektronendichte in strömendem aktivem Stickstoff (Druck: wenige Torr) wurde mit einer Mikrowellenmethode (Verschiebung der Resonanzfrequenz) längs der Strömungsachse bestimmt. Sie weist ein Maximum bei mehr als 0,1 sec nach Durchströmen durch die anregende Entladung auf. Ihre absolute Größe und ihr Verlauf hängen stark von der Anwesenheit von Sauerstoff ab. Bei abwechselndem Einblasen von Spuren NO und N in den Gasstrom an der Stelle der Entladung zeigten die Messungen, daß die Ionisation von NO durch Stöße Metastabiler die wichtigste Elektronenquelle in dem Prozeß ist.

Busz-Peuckert.

3050 L. Wilcox and J. E. Drummond. *On plasma oscillations in a static magnetic field.* Phys. Rev. (2) **98**, 263, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Sylvania Electr. Prod., Electron. Defense Lab.) In einer früheren Theorie der Elektronen-Plasmaschwingungen in statisch magnetischen Feldern war für einen idealisierten Fall gezeigt worden, daß in bestimmten Frequenzbereichen die Wanderwellenlösungen für ganzzahlige Vielfache der Zyklotronfrequenz verboten sind. Die Erweiterung dieser Betrachtungen, die auf einer genaueren Behandlung der BOLTZMANN-Gleichung beruhen, auf Laboratoriumsbedingungen ist sehr schwierig. Eine Untersuchung der Bewegung der Einzelpartikel gibt Aufschlüsse über den Ursprung dieser Banden und zeigt, wie makroskopische Näherungen modifiziert werden müssen, um zu qualitativer Übereinstimmung mit der genauen Theorie zu führen. Die Untersuchung zeigt, daß die verbotenen Banden durch eine Resonanzwechselwirkung der Elektronen in ungeordneter Bewegung und den elektrischen Feldschwingungen entstehen. Schließlich wird gezeigt, daß die Diskontinuität in der Dispersionsbeziehung von Gross verschwindet, wenn störende Effekte wie z. B. Elektronendrift oder COULOMBSche Nahwirkung in Betracht gezogen werden.

Busz-Peuckert.

3051 K. W. H. Foulds. *Resonant-cavity measurements of the relative permittivity of a d. c. discharge.* Proc. Inst. elect. Engrs (B) **102** 564—567, 1955, Nr. 4. (Juli.) (Marconi's Wireless Telegr. Co., Ltd.) Die relative Permeabilität von Entladungsplasmen wird auf Grund der Änderung der Resonanzfrequenz in Mikrowellen-Hohlraumanordnungen bestimmt. Die Leitfähigkeit kann in ähnlicher Weise durch die Änderung des Q-Faktors bestimmt werden. Eine Anzahl von Messungen dieser Faktoren in Abhängigkeit von Stromstärke, Temperatur und Frequenz ist wiedergegeben. Abweichungen von berechneten Werten mit den üblichen Formeln werden dadurch erklärt, daß ein bestimmter Mechanismus, der von den theoretischen Anfangsbedingungen abweicht, angenommen werden muß.

Busz-Peuckert.

3052 G. Schmitz und K. Schiek. *Näherungsweise Integration der Elenbaas-Hellerschen Differentialgleichung.* Z. Naturf. **10a**, 495, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Aachen, T. H., Phys. Inst.) Die Energiebilanz des wandstabilisierten Lichtbogens kann immer in einer Differentialgleichung der allgemeinen Form $1/x \cdot d/dx (x dy/dx) + c_1 f_1(y) + c_2 f_2(y) = 0$ ausgedrückt werden. Zur näherungsweisen Integration dieser Gleichung wird die Funktion $c_1 f_1(y) + c_2 f_2(y)$ stückweise durch eine Gerade

approximiert. Dadurch kann die Ausgangsgleichung auf eine BESSELSche Differentialgleichung zurückgeführt werden, deren Lösung bekannt ist.

Wienecke.

3053 K.-H. Höcker und W. Bez. *Theorie des Anodenfalls. II. Möglichkeiten und Grenzen der Feldionisierung.* Z. Naturf. **10 a**, 706—714, 1955, Nr. 9/10. (Sept./Okt.) (Stuttgart, T. H., Inst. theor. angew. Phys.) Es werden die Bedingungen diskutiert, unter denen eine Feldionisierung im Anodenfall eines Lichtbogens auftreten kann. Dabei ergeben sich folgende drei Bedingungen: (a) die gesamte Fallenergie muß größer sein als die Ionisierungsenergie, (b) das entsprechende Potential muß sich auf einer Strecke von der Größe einer Elektronenweglänge ausbilden, und (c) die erzeugten Ionen müssen mit einer ungeordneten Bewegung an die Säule geliefert werden. An Hand der in Formeln gefaßten Bedingungen wird gezeigt, daß ein Niederstromkohlebogen in Luft mit dem Anodenfall-Mechanismus der Feldionisierung brennt und eine Mindesttemperatur von 6400°K haben muß, da unterhalb dieser Temperatur weder ein thermischer noch ein Feldionisierungsmechanismus möglich ist. Bei Hochstrombögen ($T_{\text{max}} > 9000^{\circ}\text{K}$) und Hochdruckbögen ist dagegen ein Feldionisierungsmechanismus für den Anodenfall nicht mehr möglich. Die Strom-Spannungs-Kennlinien verschiedener Bogenarten werden hinsichtlich ihres Anodenfall-Mechanismus besprochen.

Wienecke.

3054 W. Bez und K.-H. Höcker. *Theorie des Anodenfalls. III. Äquipotentialflächen vor der Lichtbogenanode.* Z. Naturf. **10 a**, 714—717, 1955, Nr. 9/10. (Sept./Okt.) (Stuttgart, T. H., Inst. theor. angew. Phys.) Aus den Ergebnissen früherer Rechnungen über die Abhängigkeit des Anodenfalls von der Temperatur werden Äquipotentialflächen vor der Anode konstruiert. Aus deren Verlauf wird u. a. auf die Konstanz der anodischen Stromdichte von 40 Amp/cm^2 geschlossen, solange nicht die gesamte Anodenstirnfläche bedeckt ist. Ferner erklären sie Brennfleck und Mikrobrennfleck bei Hochstromkohlebögen ($T > 10000^{\circ}\text{K}$).

Wienecke.

3055 A. E. Robson and A. von Engel. *Excitation processes and the theory of the arc discharge.* Nature, Lond. **175**, 646, 1955, Nr. 4458. (9. Apr.) (Oxford, Clarendon Lab.) Für Kathoden mit niedrigem Schmelzpunkt (z. B. Hg, Cu) wird eine neue Theorie besonders zur Deutung der hohen Stromdichte im Brennfleck vorgeschlagen. Die Auslösung der Elektronen an der Kathode erfolgt hauptsächlich durch angeregte rückdiffundierende ursprünglich aus der Kathode abgedampfte Atome. Die Anregungsenergie der Atome übertrifft die Austrittsarbeit. Wegen des zu kleinen Kathodenfalls können die Elektronen in der unmittelbar an der Kathode liegenden Kathodenfallschicht noch nicht ionisieren, wohl aber die abgedampften Atome anregen. Es wird angenommen, daß die meisten der rückdiffundierenden angeregten Atome bei dem kurzen Abstand vor der Ausstrahlung ihre Anregungsenergie wie metastabile Atome zur Auslösung von Elektronen an der Kathode abgeben. Die Rückdiffusion von 10^{25} Atomen/ $\text{cm}^2 \cdot \text{sec}$ wie sie aus der Verdampfungsgeschwindigkeit des Hg im kathodischen Brennfleck erfolgt, reicht dann aus, um einen Elektronenstrom von 10^6 Amp/cm^2 aus der Kathode auszulösen. Der Kathodenfall wird abgeschätzt aus der Bilanz zwischen Erzeugung und Vernichtung der angeregten Atome. Danach müßte der Kathodenfall weniger als das doppelte der Anregungsspannung betragen, was bei Hg zu einem Wert < 10 Volt führt.

Batholomeyczky.

3056 R. Wienecke. *Über das Verhalten abgeschalteter Lichtbögen hoher Stromstärke.* Z. Phys. **143**, 118—127, 1955, Nr. 1. (8. Nov.) (Erlangen, Siemens-Schuckertw. AG., Forschungslab.) Mit Hilfe einer hoch auflösenden Zeitlupe wird das Verhalten stromstarker Bogenentladungen nach dem Abschalten des Bogenstromes untersucht und diskutiert. Die Stromlosigkeit des Bogens wird durch ein parallel

zur Bogenstrecke liegendes Thyatron innerhalb 10 μ sec erreicht. Für den beim Hochstromkohle- und Stickstoffbogen auftretenden Säulenkern wird nachgewiesen, daß seine Strahlung auf thermischer Anregung beruht. Die Abkühlung von Bogensäulen in Luft mit Kohlenstoffdampf, in Argon und Stickstoff erfolgt sehr verschieden schnell. Während bei der Hochstromkohlebogensäule leuchtendes Restplasma noch 3 msec nach Abschalten des Bogenstromes photographisch nachweisbar war, betrug diese Zeit beim Stickstoff-Bogen 1 msec und beim Argon-Bogen nur 0,35 msec. Gründe für diese Unterschiede werden angegeben.

Wienecke.

3057 R. Wienecke. *Über das Geschwindigkeitsfeld der Hochstromkohlebogensäule.* Z. Phys. **143**, 128—140, 1955, Nr. 1, (8. Nov.) (Erlangen, Siemens-Schuckertw. A. G., Forschungslab.) Es wird das gesamte Strömungsfeld der Hochstromkohlebogensäule mit Hilfe verschiedener Methoden bestimmt. Zur Messung der Geschwindigkeiten im Bogenkern, die in der Größenordnung von einigen hundert *m sec* liegen, wird der Bogenstrom mit einer für die Untersuchung von Abschaltvorgängen entwickelten Anordnung kurz unterbrochen und das Vorwachsen des von der Kathode neu ausgehenden Plasmastrahles mit einer hoch auflösenden Zeiltlupe verfolgt und daraus die Geschwindigkeiten für die Kernmitte und den Kernrand bestimmt. Außerhalb des Bogenkerns werden Messungen an in den Bogen gewirbelten kleinen Kohlepartikeln herangezogen. Beide Meßmethoden ergänzen sich sehr gut und gestatten, die Kurven gleichen Geschwindigkeitsbetrages sowie das Stromlinienfeld des Bogens festzulegen. Eine sehr gute Stützung erfahren die Messungen durch die Feststellung, daß das gemessene Geschwindigkeitsfeld des Bogens den Impuls- und Massenerhaltungssatz befriedigt.

Wienecke.

3058 W. Janeff. *Herstellung von Metallnitriden in der Glühentladung und einige ihrer Eigenschaften.* Z. Phys. **142**, 619—636, 1955, Nr. 5, (26. Okt.) (Dresden, T. H., Inst. allg. Elektrotechn.) Die Nitride der Metalle Ag; Cu; Zn; Cd; Sb; Bi; Pb; Sn; Fe und Ni wurden in der Glühentladung in hochgradig reinem Stickstoff quantitativ dadurch hergestellt, daß sie als Kathodenplatten benutzt wurden. Ihr spezifischer Widerstand und sein Temperaturkoeffizient wurden gemessen. Ein Photoeffekt konnte nicht beobachtet werden.

Güntherschulze.

3059 Joel L. Lebowitz and E. P. Gross. *Quantum theory of dielectric relaxation.* Phys. Rev. (2) **99**, 623, 1955, Nr. 2 (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Syracuse Univ.)

3060 C. A. Stephenson. *Radial vibrations in short hollow cylinders of barium titanate.* Phys. Rev. (2) **99**, 1631, 1955, Nr. 5, (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Sanida Corp.)

3061 A. G. Chynoweth. *The pyroelectric effect in BaTiO₃.* Phys. Rev. (2) **99**, 1642, 1955, Nr. 5, (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.)

Schön.

3062 E. Lange und G. Rädlein. *Voltaspannungen an CdO-Anlaufsichten.* Z. Elektrochem. **59**, 704—711, 1955, Nr. 7/8, (Okt.) (Erlangen, Univ., Inst. Phys. chem.) Anlaufsichten wurden auf Cadmium während der konstanten Anlaufzeit von 20 Min. und bei Temperaturen zwischen 20 und 290 °C hergestellt. Durch Messungen mittels eines schwingenden Kondensators bei etwa $4 \cdot 10^{-6}$ Torr gegen Ag wurde die Voltaspannung $v_{\text{CdO/Cd}}$ erhalten. Diese nimmt mit steigender Temperatur, d. h. höherer Schichtdicke ab. Die Ergebnisse stimmen mit den früher am System Zn/ZnO/O₂ erhaltenen überein. Die Verschiebung der Voltaspannung ist auch theoretisch zu fordern, wenn man annimmt, daß CdO ebenso

wie ZnO einen Überschuß an Metall enthält und daß das Oberflächenpotential χ_{CdO} konstant bleibt. Nähere Aussagen über die Fehlordnung im CdO können nicht gemacht werden.

M. Wiedemann.

3063 R. W. Sillars. *The effect of field emission on the behaviour of semiconductor contacts.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 881—893, 1955, Nr. 11 (Nr. 431 B). (1. Nov.) (Metropol.-Vickers Electr. Co. Ltd., Res. Dep.) Die Erscheinungen, die beim Kontakt zweier leitender Körper auftreten, wenn das Potential über den Kontakt 1—2 Volt überschreitet und keine Schwelleneffekte zu berücksichtigen sind, werden diskutiert. Der Strom zwischen den beiden Körpern wird durch Feldemission verstärkt werden, falls die angelegte Spannung mit $10^8 d^2/R$ vergleichbar wird, d = Radius des Kontaktkreises, R = Krümmungsradius des einen Körpers, der andere wird eben angenommen. Die Beziehung zwischen Oberflächenfeld und Emissionsstrom wird durch eine Stufenfunktion angenähert und die LAPLACE-Gleichung für die Grenzbedingungen gelöst. Die Grenzfeldstärke bei der die Feldemission plötzlich einsetzt, liegt bei $2 \cdot 10^7$ Volt/cm. Bei Körpern normaler Form ergibt sich ein Anstieg des Gesamtstroms mit dem Quadrat oder der Potenz $3/2$ der angelegten Spannung. Dieses Gesetz wird durch Daten an Halbleitern, z. B. zwischen Metall und Mg-Titanat, bestätigt. Ähnliche Verhältnisse liegen vor, wenn zwei Leiter durch einen Spalt von etwa 10^{-4} cm getrennt sind. Stromstärken von weniger als 1 mA genügen dann, um das Metall bis zum Schmelzen zu erhitzen.

M. Wiedemann.

3064 R. W. Peterson. *Activation and thermionic emission in oxide coated cathodes.* Phys. Rev. (2) **99**, 1651, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Minnesota.)

3065 W. T. Peria. *Photoelectric emission from metals into magnesium oxide.* Phys. Rev. (2) **99**, 1647—1648, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Minnesota.)

3066 Howard Skelton Barringer and William Henry Baneroft jr. *Secondary emissions from negative-ion bombardment of metal surfaces.* Phys. Rev. (2) **99**, 6131, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Alabama Polytechn. Inst.)

3067 Robert G. Lye. *Secondary electron emission from magnesium oxide single crystals.* Phys. Rev. (2) **99**, 1647, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Minnesota.)

3068 A. J. Dekker. *Secondary electron emission and color centers.* Phys. Rev. (2) **99**, 1647, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Minnesota.)

3069 G. A. Harbower. *Energy spectra of secondary electrons from Mo and W for low primary energies.* Phys. Rev. (2) **99**, 1650, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.)

Schön.

3070 F. J. M. Laver. *An introduction to some technical factors affecting point-to-point radiocommunication systems.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **102**, 733—743, 1955, Nr. 6. (Nov.) (P. O. Engng. Dep.) Nach einleitenden Bemerkungen über die Grundbegriffe der Nachrichtentheorie von SHANNON und ihre Bedeutung für die drahtlose Übertragungstechnik werden im einzelnen die Faktoren besprochen, die die Güte und Leistungsfähigkeit einer drahtlosen Nachrichtenverbindung bestimmen. Es sind dies die Einflüsse von Störgeräuschen, Einschwingvorgänge von Tiefpaßfiltern, Phasenverzerrungen, nichtlineare Verzerrungen und Schwunderscheinungen. Die Wirkung dieser Einflüsse bei Amplituden- und Frequenzmodu-

lation wird diskutiert. Die Bedeutung der Codierung bei Telegraphieanlagen wird erwähnt, und verschiedene Multiplex-Systeme werden besprochen.

Kallenbach.

3071 **R. E. Cox.** *Traffic flow in an exponential delay system with priority categories.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **102**, 815—818, 1955, Nr. 6. (Nov.) (Min. Transport u. Civil Aviat.) ERLANG hat in einer Arbeit (Post Office elect Engrs' J. **10**, 194, 1917) das Problem der Abwicklung des Nachrichtenflusses im Fernspreverkehr unter der Voraussetzung behandelt, daß die Länge der Nachrichten einer exponentiellen Verteilungsfunktion genügt und daß alle Meldungen gleichberechtigt behandelt werden. Der Verf. erweitert diese Theorie, indem er für die Nachrichten verschiedene Vorrangklassen einführt, wobei die exponentielle Verteilungsfunktion jedoch beibehalten wird. In den von ihm abgeleiteten Formeln sind die Ergebnisse von ERLANG als Spezialfall enthalten.

Kallenbach.

3072 **Karl Hurrle.** *Stand der Entwicklung im Bau von Hochspannungs-Prüftransformatoren.* Siemens-Z. **28**, 256—263, 1954, Nr. 6. (Juli.) Verf. diskutiert die für die Auslegung von Hochspannungsprüftransformatoren maßgebenden Gesichtspunkte, behandelt die Alternative „Einkesselgerät“ oder „Prüfkaskade“ und bringt schließlich eine Reihe von Ausführungsbeispielen. Hierbei wird unterschieden in Prüftransformatoren für normale Prüfleistungen und für besonders hohe Dauerleistungen. Beispiele der ersten Gruppe sind ein Prüftransformator für 333 kV, eine Ausführung für 666 kV und aus diesen Einheiten gebildete zwei- und dreistufige Kaskaden für 666 und 1000 bzw. 1333 und 2000 kV. Zur zweiten Gruppe gehört der größte bisher gebaute Einkessel-Prüftransformator für 1,6 MV, 1500 kVA Nenn- und 38000 kVA Kurzschlußleistung im Transformatorenprüfstand der Siemens-Schuckertwerke Nürnberg. In allen behandelten Fällen werden nähere technische Daten mitgeteilt.

Claußnitzer.

3073 **Otto Loh.** *Die Lichtbogenarbeit beim Abschalten eines Wechselstromkreises.* Arch. Elektrotech. **41**, 281—300, 1954, Nr. 5. (Neuß). Bei größeren Lichtbogenströmen (ungefähr 20 bis 5000 Amp) können die stromabhängigen Glieder der Ayrton'schen Gleichung vernachlässigt werden. Unter dieser Voraussetzung wird die Spannungsgleichung eines Wechselstromkreises mit Berücksichtigung der Lichtbogenspannung so vereinfacht, daß eine Lösung mit elementaren Mitteln möglich ist. Durch Integration des Produktes aus Strom, Lichtbogenspannung und Zeitdauer des Lichtbogens wird dann die Lichtbogenarbeit errechnet. Diese Rechnung wird zunächst für Lichtbögen konstanter Länge, dann auch für Lichtbögen mit zunehmender Länge (Schaltvorgänge) durchgeführt. Die nach diesen Formeln errechnete Lichtbogenarbeit wurde mit der aus einer größeren Anzahl von Oszillogrammen entnommenen in guter Übereinstimmung befunden.

H. J. Schrader.

3074 **H. Papen.** *Einwirkung der Elektronenemission aus glühenden Metallen auf die Durchschlagsspannung im Hinblick auf den Löschvorgang im Leistungsschalter.* Elektrotech. Z. (A) **74**, 618—620, 1953, Nr. 21. (1. Nov.) (Mitteilung aus dem Hochspannungsinstitut der AEG.) (Kassel.) Zur Klärung der Frage, ob Elektronenemission aus den noch heißen Kontakten eines Leistungsschalters nach der Lichtbogenlöschung die Durchschlagsspannung der Schaltstrecke erniedrigt und damit die Rückzündgefahr beim Auftreten der Wiederkehrspannung vergrößert, führte Verf. Untersuchungen an Modellanordnungen aus. Er benutzte hierbei Kugelelektroden (praktisch homogenes Feld) und Schalterkontakten nachgebildete Elektroden (inhomogenes Feld). In der einen Elektrode war jeweils eine Heizdrahtwendel eingesetzt. Die Messung der Durchschlagsspannung in Abhängigkeit von Elektrodenabstand und Heizdrahttemperatur ergab bei homogenem Feld einen bedeutsamen Einfluß der Elektronenemission auf die Durchschlagsspannung (Herabsetzung bis zu 50%), dagegen bei inhomogenem Feld einen nur

geringen, bei kraß inhomogenem Feld praktisch keinen Einfluß. Da die Schalter beim Anlegen der Spannung ein mehr oder weniger inhomogenes Feld ausbilden, ist eine nur geringe Beeinflussung der Durchschlagsspannung der Schaltstrecke durch Elektronenemission zu erwarten. Clausnitzer.

3075 *High-voltage power-conductor dropping tests.* P. O. elect. Engrs' J. **47**, 43 bis 46, 1954, Nr. 1. (Apr.) Es wurden Versuche unternommen, um die Kreuzungen von Fernmeldeleitungen mit Hochspannungsleitungen bis 33 kV billiger zu gestalten. Dabei wurden die Hochspannungsleitungen unter Spannung auf mit Preßstoff aus Polyvinyl Chlorid (PVC) umgebene Drähte und mit Polythene bedeckte Kabel fallen gelassen. Die mit PVC umgebenen Drähte wurden dabei nur unbedeutend beschädigt und es ereignete sich kein Durchschlag, so daß sich in Zukunft Schutzdrähte über den Fernmeldeleitungen bei Kreuzungen mit Hochspannungsleitungen bis 33 kV erübrigen. Die mit Polythene umgebenen Kabel waren an Tragsäulen aufgehängt. Fiel die Hochspannungsleitung auf das Tragsäulen, so schlug das Kabel manchmal an einzelnen Aufhängungspunkten durch, da die Isolation an einigen Stellen des Kabels infolge von grauartigen Erhebungen des eingebetteten Schirmes etwas dünn war. Zinn.

3076 **Franz L. Kristofory.** *Verhütung von Überspannungsschäden in Installationsanlagen.* Siemens-Z. **28**, 309—313, 1954, Nr. 7. (Aug.) Um Überspannungsschäden in Installationsanlagen in Gebäuden zu verhindern, ist es bei Ausführung von Gebäudeblitzschutzanlagen erforderlich, bestimmte Richtlinien, auf die Verf. eingeht, zu beachten. Als zusätzlicher Schutz kommen neu entwickelte Kathodenfallableiter für Innenräume in Betracht, deren Ausführung, Wirkungsweise, Schutzwirkung und zweckmäßige Verwendungsweise näher behandelt werden. Clausnitzer.

3077 **R. Strigel.** *Bestimmung der elektrischen Durchschlagsspannung und Durchschlagsfestigkeit von Isolierstoffen. Einführung zum Entwurf VDE 0303 Teil 2/...* 53. Elektrotech. Z. (A) **74**, 626—627, 1953, Nr. 21. (1. Nov.) (Nürnberg.) Nach einem Rückblick auf die geschichtliche Entwicklung der „Leitsätze für die Bestimmung elektrischer Eigenschaften von Isolierstoffen“ VDE 0303 wird die Notwendigkeit einer Neubearbeitung begründet. Die meß- und prüftechnischen Gesichtspunkte bei der Abfassung der im Entwurf vorliegenden neuen Teilvervorschrift für Durchschlagsprüfungen werden dargelegt. Clausnitzer.

3078 **H. Weiss.** *La situation actuelle du problème des huiles isolantes.* Bull. Soc. franc. Elect. (7) **4**, 527—535, 1954, Nr. 5. (Sept.) (S. B.) (Strasbourg, Fac. Sci.) Verf. berichtet ausführlich über Stand und Aufgabenstellung der Arbeiten der IEC-Studienkommission Nr. 10 und der CIGRE-Kommission Nr. 1 auf dem Gebiet der Isolierölforschung. Darüberhinaus gibt er eine Übersicht der wichtigsten Ergebnisse des „Symposium on Insulating Materials“ der „Institution of Electrical Engineers“ vom März 1953. Clausnitzer.

3079 **Henri Josse et Yves Enault.** *La mesure de la rigidité diélectrique des huiles isolantes.* Bull. Soc. franc. Elect. (7) **4**, 536—542, 1954, Nr. 45. (Sept.) (S. B.) (Div. Elect.) Verf. beschäftigten sich mit der Prüfungsdurchführung bei der Bestimmung der Durchschlagsfestigkeit von Isolierölen, die ein wichtiges Kriterium für die Beurteilung ihres jeweiligen Verwendungszustands darstellt. Aus dem Inhalt der Arbeit: Maßnahmen bei der Entnahme von Ölproben, Vorbereitung und Durchführung der Messungen, Vergleich der mit verschiedenen Meßeinrichtungen gewonnenen Ergebnisse, Öltrocknung, Beurteilung der Meßergebnisse für die Durchschlagsfestigkeit, Erhaltung der Ölqualität. Clausnitzer.

3080 **C. Févrot et J.-F. Ulmo.** *Les parasites d'origine industrielle: sources, mesure élimination.* Rev. gén. Elect. (37) **62**, 567—575, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Soc. Tech. electron.) Nach einigen Betrachtungen über den Ursprung der Störungen wie

atmosphärische Störungen und solche durch elektrische Maschinen, wird deren Einfluß auf den Empfänger durch Leitung und Strahlung behandelt. Um die Störungen, die durch Strahlung hervorgerufen werden, zu unterdrücken, müssen die Maschinen geschirmt und geerdet werden. Die Störungen in den Leitungen können durch Filter unterdrückt werden. Die Dämpfung der Störungen durch Filter ist eine Funktion des Scheinwiderstandes der Leitungen, in denen sie eingebaut sind. Dies muß man berücksichtigen, will man zur Entstörung industrieller Maschinen fabrikmäßig vorgefertigte Filter verwenden. Die Messungen der Dämpfung durch Filter im Versuchsfeld müssen mittels angepaßter Netze durchgeführt werden, um stehende Wellen zu vermeiden. Zur Entstörung muß man die Störspannungen messen können. Dazu werden Meßnetze und ein Störungsmesser verwendet, die erlauben, reproduzierbare Messungen durchzuführen. Es werden Angaben über solche Schaltungen gemacht und der Vorgang der Messungen beschrieben unter Mitteilung von Meßergebnissen. Zinn.

3081 J. H. Crysedale, J. W. B. Day and W. S. Cook. *Experimental investigation of the diffraction of electromagnetic waves by a dominating ridge*. Phys. Rev. (2) **99**, 1638—1639, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Radio Phys. Lab.)

3082 Albert W. Adey. *Scattering of electromagnetic waves by coaxial cylinders*. Phys. Rev. (2) **99**, 1639, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Defence Res. Board.) Schön.

3083 A. H. Allan. *Variations of received frequency of WWVII*. J. Instn elect. Engrs (NS) **1**, 650—651, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Lower Hutt, New Zeal., Domin. Phys. Lab., Elect. Engng. Div.) Es wird über Ausbreitungsmessungen an elektromagnetischen Wellen im m-Bereich berichtet. Die von der Sendestation WWVH auf Hawaii ausgesandten Signale wurden in Wellington (Neu Seeland) empfangen. Sie wurden dort mit einer geeigneten Harmonischen eines Kristalloszillators von 150 kHz verglichen. Der Standardoszillator besaß eine Genauigkeit von $1 \cdot 10^{-8}$ pro Tag. Die Messungen wurden über mehrere Jahre fortgeführt. Die Frequenzschwankungen des empfangenen Signals wurden in Abhängigkeit von der Tageszeit registriert. Dabei zeigte sich die beste Frequenzkonstanz ($\approx 5 \cdot 10^{-8}$) in den Mittagstunden, während zur Zeit des Sonnenaufgangs und Sonnenuntergangs besondere große Abweichungen auftraten. Als geeignetste Übertragungsfrequenz erwies sich 15 MHz. Die Vergleichsdiagramme (Schwebungsdiagramme durch Überlagerung der ankommenden Frequenz mit der Standardfrequenz) sind in mehreren Abbildungen zusammengestellt. Bayer.

3084 D. R. Hay and R. C. Langille. *VHF and UHF propagation in Central Canada*. Phys. Rev. (2) **99**, 1638, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Defence Res. Board.) Schön.

3085 E. Theissen. *L'influence du cycle solaire sur le facteur de transmission (M3000)F₂*. J. atmos. terr. Phys. **6**, 243—249, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Fribourg, Serv. Prévision Ionosph. Militaire.) Verf. geht von einer früheren Arbeit seines Mitarbeiters R. EYFRIG aus. Nach dieser besteht für die Mittags- und Mitternachtswerte des Übertragungsfaktors (M3000)F₂ (den Durchdrehaufnahmen der Ionosphäre entnommen durch Anlegen der SMITHschen Übertragungskurve) und den Sonnenfleckenzahlen (R) bei zwölf monatigen gleitenden Mitteln je eine lineare Beziehung. Verf. zeigt, daß diese beiden Werte nicht repräsentativ für die Tages- bzw. Nachtstunden sind. Er bestimmt darum für jede Beobachtungsstunde die Konstanten der linearen Beziehungen zwischen (M3000)F₂ und R. Die von ihm so ermittelten Parameter für sieben Stationen mit mindestens acht Beobachtungsjahren lassen erkennen, daß ihre tageszeitliche Abhängigkeit viel größer als die

jahreszeitliche oder geographische Abhängigkeit ist. Dies gilt besonders für äquatornahe Stationen. Bei allen Stationen werden die Parameter in den Nachmittagsstunden am meisten beeinflusst. W. Becker.

3086 F. H. Hibberd. *Ionospheric self-interaction of radio waves*. J. atmos. terr. Phys. **6**, 268—279, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Armidale, N. S. W., Australia, Univ. New England, Dep. Phys.) Vom Luxenburg-Effekt her ist bekannt, daß die Modulation eines leistungsstarken Langwellensenders in der Ionosphäre einer anderen Senderstrahlung aufgedrückt werden kann. Man erklärt den Effekt so, daß die Stoßzahl der Elektronen mit dem Neutralgas in der unteren Ionosphäre sich im Rhythmus der eingestrahlten Energie ändert. Die vorliegende theoretische Arbeit zeigt, daß darum auch die Modulation des Langwellensenders abnehmen muß, und zwar umso mehr, je länger die Wellenlänge ist. Der Verf. errechnete, daß ein zu 80 % modulierter Langwellensender am Empfangsort nur noch zwischen 68 und 78 % ausgesteuert sein dürfte. Die Amplituden der 2. und 3. Harmonischen der Modulationsfrequenz ergaben sich als sehr viel kleiner. Sollten derartige Messungen möglich sein, dann wäre dies ein Weg, die mittlere Stoßzahl der Elektronen längs des Ausbreitungsweges der Langwelle in der Ionosphäre anzugeben. Da der Einfluß des erdmagnetischen Feldes vernachlässigt wurde, gelten die Ergebnisse nur für Senderfrequenzen unterhalb der gyromagnetischen. W. Becker.

3087 J. K. S. Jowett and G. O. Evans. *A study of commercial time lost on transatlantic radio circuits due to disturbed ionospheric conditions*. Proc. Instn. elect. Engrs (B) **102**, 505—512, 522—528, 1955, Nr. 4. (Juli.) Der Prozentsatz der Zeit, in der drei typische Kurzwellenlinien zwischen England und USA bzw. Canada für den Nachrichtenverkehr ausfielen, wird in Beziehung gesetzt zu den Änderungen der Sonnenaktivität (Sonnenfleckenzahlen) und der erdmagnetischen Aktivität (magn. Kennziffern K und C). Die Beobachtungen umfassen die Jahre 1942 bis 1952 und zeigen, daß die Ausfälle am größten sind im Winter bei der Annäherung an das Sonnenfleckenninimum, und zwar offenbar deswegen, weil dann der brauchbare Frequenzbereich sehr schmal und deshalb sehr anfällig für Veränderungen in der Ionosphäre ist. Im Sonnenfleckenninimum treten fühlbare Ausfälle nur in den Äquinoktien auf, und zwar gleichzeitig mit verstärkter magnetischer Unruhe. Eine auffallende Wiederholungstendenz der Störungen im Erdmagnetismus und damit in den Ausbreitungsbedingungen besteht nur während des fallenden Astes der Aktivitätskurve. Es wird aus diesen Beobachtungen gefolgert, daß die schlechten Ausbreitungsbedingungen, die seit Winter 1950/51 bestehen, sich im Winter 1954/55 nur unwesentlich und erst im Winter 1955/56 merklich bessern werden. (Diese Prognose hat sich bestätigt.) Die minger.

3088 T. W. Straker. *The ionospheric propagation of radio waves of frequency 16 kc/s over short distances*. Proc. Instn. elect. Engrs (B) **102**, 396—399, 1955, Nr. 3. (Mai.) (Canada, Def. Res. Board.) S. diese Ber. **34**, 1361, 1955. Die minger.

3089 E. J. Nalos. *Measurement of circuit impedance of periodically loaded structures by frequency perturbation*. Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **42**, 1508—1511, 1954, Nr. 10. (Okt.) (Stanford, Calif., Univ.) Zur Ermittlung der Verstärkung von komplizierteren TW-Röhren der Höchsfrequenztechnik, bei denen die Berechnung der Felder nicht mehr möglich ist, muß man die bekannte Proportionalität der Verstärkung C zur Kubikwurzel der Impedanz des Wellenleitersystems heranziehen und Impedanzmessungen durchführen. Das in der Arbeit ausführlich beschriebene Verfahren vermeidet den Nachteil der bisher bekannten, einen Elektronenstrahl durch das System hindurchschicken zu müssen; es lehnt sich eng an das von J. C. SLATER angegebene Störkörpervorgehen an und betrifft periodisch belastete Hohlraum-Verzögerungssysteme. Als wesentlich kann man bei dem Ver-

fahren herausstellen: 1. Resonanzfrequenzmessung eines Stücks mit einer Länge von mehreren Perioden, wobei man an geeigneten Symmetriestellen Kurzschlußanordnungen einfügt. 2. Zur Bestimmung des relativen E-Feldes mißt man die Änderungen $\Delta\lambda$ der Resonanzwellenlänge λ in Abhängigkeit von der Position eines als Störkörper verwendeten kleinen Metallkügelchens, das schrittweise längs der Wellenausbreitungsrichtung verschoben wird. Aus der Kurve $\Delta\lambda/\lambda$ als Funktion der Störkörperposition kann mit Hilfe der SLATERschen Störwirkungsformel für die praktisch bei TW-Röhren allein interessierenden Wellen vom TM-Typ der E-Verlauf und die Phasendrehung ermittelt werden. 3. Messung des absoluten E-Feld-Betrages an der Symmetrieebene durch $\Delta\lambda$ -Messung bei gegebener, im Hohlraum gespeicherter Energie. Die Endformel für die gesuchte Impedanz besteht aus drei Teilen, die aus den obigen Messungen bestimmt werden können. Durch Wiederholung des Verfahrens bei anderen Resonanzfrequenzen kann die Frequenzabhängigkeit der Impedanz, durch Einsetzen von Strom und Spannung des Strahlstromes in die eingangs erwähnte Grundbeziehung der Verstärkungsparameter C ermittelt werden. Die mit dem Verfahren erzielten Ergebnisse stimmen mit den experimentell gefundenen C -Werten und mit der Theorie gut überein.

K. H. Fischer.

3090 V. J. Vanbuyse. *On the proper frequencies of terminated corrugated waveguides I. Identical cavities*. Physica, 's Grav. **21**, 269—280, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Gent, Rijksuniv., Natuurk. Lab.) Es werden die Eigenschaften kreissymmetrischer E-Wellen in Hohlleitern untersucht, die durch rippenartigen Bau der inneren Oberfläche in mehrere bis viele Abschnitte aufgeteilt und an beiden Enden in der Mitte des durch die Rippung entstehenden Teilhohlraumes abgeschlossen sind. Die Frequenzgleichungen werden mit Hilfe der MAXWELLSchen Theorie hergeleitet und das bekannte Ergebnis bestätigt, daß bei einer Reihenschaltung von $N - 1$ Teilhohlräumen $N + 1$ Resonanzmoden existieren. Im zweiten Teil der Arbeit wird die entsprechende Rechnung für einen gerillten Hohlleiter durchgeführt, bei dem die Durchmesser der Teilhohlräume sich etwas voneinander unterscheiden. Der Einfluß des Durchmessers eines Teilhohlraumes auf die Frequenz hängt ab von dem jeweilig betrachteten Modus und der Anordnung des Teilraumes im Gesamtsystem. Die Frequenzgleichungen werden hergeleitet und für ein System von 1, 3 und 5 = 2 halben Hohlräumen experimentell geprüft. Man erkennt, wenn einer der Teilräume mit etwas veränderten Durchmesser eingefügt wird, daß die jeweilige Reihenfolge die Resonanzfrequenz beeinflusst. Die Untersuchungen haben z. B. praktische Bedeutung für die Konstruktion von Elektronenschleudern. Zwischen Theorie und Experiment wurde gute Übereinstimmung gefunden.

Bayer.

3091 C. C. Grosjean. *Theory of circularly symmetric standing TM waves in terminated irisloaded guides*. Nuovo Cim. (10) **2**, 11—26, 1955, Nr. 1. (1. Juli.) (Gent, Rijksuniv.) Ausgehend von den MAXWELLSchen Gleichungen wird die Beschreibung der möglichen Resonanzmodi für stehende, quermagnetische Wellen in einem zylindrischen Hohlraum gegeben. Derselbe ist endlich begrenzt und besitzt Blenden dergestalt, wie sie üblicherweise experimentell benützt werden. Die Berechnungsmethode beruht auf Vergleich der Feldkomponenten an den Blendenöffnungen, wie dies vor kurzem in einer Arbeit über unendliche Hohlleiter durchgeführt wurde. Keine der früheren Annahmen über die Feldverteilung (z. B. FLOQUETS Theorem) werden vorausgesetzt. Im Gegenteil, diese ergeben sich schließlich als Folge der hier durchgeführten Rechnungen von selbst. Durch geeignete Zusammenfassung der Endgleichungen können die Endsysteme direkt mit denen verglichen werden, die man für unendliche Hohlleiter erhalten hat. Die möglichen Resonanzmodi werden abgeleitet und die Eigenschaften der entsprechenden Feldkonfigurationen werden im einzelnen besprochen.

Eyfrig.

3092 John E. Keys. *A parallel-plate transmission line.* Phys. Rev. (2) **99**, 1639, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Radio Phys. Lab.)

3093 W. W. Lindemann. *Cause and elimination of anomalous flicker effect.* Phys. Rev. (2) **99**, 1650, 1955, Nr. 4. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Minnesota, Electr. Engng. Dep.)

D. L. Falkoff. *Noise fluctuations and irreversible processes.* Phys. Rev. (2) **99**, 1657, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brandeis Univ.; Lincoln Lab.) Schön.

3094 D. Brini, L. Peli, O. Rimondi e P. Veronesi. *A sufficiently fast and economical sweep circuit.* Nuovo Cim. (10) **2**, 644—646, 1955, Nr. 3. (1. Sept.) (Bologna, Univ., Ist. Fis.) Es wird ein Zeitablenkgerät beschrieben, das aus einem Kreis zur Erzeugung sehr schneller Kippschwingungen besteht und eine relativ geringe Anzahl von Sekundäremissionsröhren EFP 60 benötigt. Die Kippzeiten liegen zwischen $4 \cdot 10^{-8}$ und $3 \cdot 10^{-6}$ sec bei einer Maximalablenkung von 10 cm. Das Schaltbild des Apparates wird einschließlich der erforderlichen numerischen Angaben wiedergegeben. Die linearen Ablenkkurven werden dargestellt; außerdem die Wiedergabe eines Impulses von 10^{-8} sec Breite und die Aufnahme eines gedämpften Schwingungszuges von 100 MHz. Bayer.

3095 Harold A. May. *Simple, general-purpose pulse generator.* Nucleonics **12**, 1954, Nr. 7, S. 70—72. (Juli.) (Lemont, Ill., Arg. Nat. Lab.) Der für die Prüfung und Justierung von Linearverstärkern und für andere Zwecke geplante Impulsgeber liefert negative Rechteckimpulse von 0 bis 30 Volt Größe bei 100 Ohm Ausgangsimpedanz, Impulsdauer 1 μ sec, Anstieg- und Abfallzeit 0,03 μ sec. Der Impuls ist um 0,5 μ sec gegenüber einem positiven, zum Anstoß eines Oszillographen bestimmten Impuls verzögert. Die Wiederholungsrate kann zwischen 20 und $3 \cdot 10^6$ Impulsen je sec variiert werden. Reich.

3096 C. Morton. *A. d. c. and a. c. balance detector with automatic protection from overload.* J. sci. Instrum. **32**, 437—439, 1955, Nr. 11. (Nov.) (London, Chelsea Polytech.) Es wird eine Transistorschaltung mit zwei Transistoren (Junction transistors OC71) beschrieben, mit deren Hilfe man einen Stromgewinn um den Faktor 50 bei einem Leistungsverbrauch von 13 mW erzielen kann. Der Vorteil dieser Anordnung ist, daß das hochempfindliche Galvanometer, das normalerweise als Nullpunktanzeiger in einer Brückenschaltung verwandt wird, jetzt durch ein robustes und billigeres Mikroampèremeter ersetzt werden kann. Der Verstärker ist so gebaut, daß beim Anlegen einer Eingangsspannung von ± 150 Volt der Eingangswiderstand sich dem Wert ∞ nähert, so daß Transistor und Meßinstrument vor Überlastung geschützt sind. Bei Verwendung der Schaltung zur Nullpunktanzeige für eine Wechselstrombrücke wird eine Hilfsspannung von ≈ 4 Volt in gleicher Frequenz wie die Brückenspannung an die Transistoren gelegt. Dann erhält man eine Spannungsempfindlichkeit von 15 m A/V mit automatischem Überlastungsschutz. Bayer.

3097 Paul Poincelot. *La répartition de courant le long d'une antenne cylindrique à l'émission.* Ann. Télécomm. **10**, 186—194, 219—228, 1955, Nr. 9 (Sept.) u. Nr. 10. (Okt.) Ausgehend von den MAXWELLSchen Gleichungen in Zylinderkoordinaten wird die Stromverteilung entlang einem kreiszylindrischen Sendestrahler endlichen Durchmessers mit einer unendlich dünnen und unendlich gut leitenden stromführenden Schicht bestimmt. Die Felder einer kreissymmetrischen leitenden Schicht mit sinusförmiger Stromverteilung entlang der Leitlinie werden berechnet und die Stromverteilung entlang der Antenne wird in eine FOURIER-Reihe mit unbekannten Koeffizienten entwickelt. Der weitere Teil der Arbeit dient der Bestimmung eben dieser Koeffizienten. Man erhält schließlich zur Darstellung des Stromes

entlang einer Leitkurve eine Reihe Integrale, in deren jedem eine unendliche Zahl von Strömen mit sinusförmiger Verteilung vorkommt. Für jeden Strom werden diese Felder bestimmt, ihre Resultierende wird berechnet und die der physikalischen Natur des Problems entsprechenden Grenzbedingungen werden ausgedrückt. — Die Koeffizienten lassen sich entweder durch stufenweise Näherung bestimmen oder durch Anwendung der bekannten Methoden zur Auflösung eines linearen Systems mit unendlich viel Gleichungen und unendlich viel Unbekannten.

Kautter.

3098 J. S. Belrose. *Ferromagnetic loop aeriels for kilometric waves.* Wireless Engr. **32**, 41—46, 1955, Nr. 2. (Febr.) Ferritantennen verschiedener Abmessungen werden im Frequenzbereich 80 bis 200 kHz auf maximales Signal-Stör-Verhältnis untersucht. Empfindlichkeiten von $1\mu\text{V/m}$ bei 100 kHz Empfängerbandbreite und 10 db Signal-Abstand vom thermischen Rauschen des Empfängers waren erreichbar. Als optimal erwiesen sich kurze Spulen, auf die Mitte eines langen dünnen Rohres aus Ferroxeube Type III B 4 ($\mu = 600$) gewickelt. In einem bewährten Beispiel hatte das Rohr 18 Zoll Länge, 1,77 Zoll äußeren und 1,456 Zoll inneren Durchmesser. Das Richtdiagramm aller Antennen dieser Art zeigte bei 80 bis 200 kHz wenig Abweichungen von der bekannten Form einer 8.

Wolter.

3099 D. G. Frood and J. R. Wait. *An investigation of slot radiators in rectangular metal plates.* Phys. Rev. (2) **99**, 1639, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.)

Schön.

3100 Loy E. Barton. *An experimental transistor personal broadcast receiver.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **42**, 1062—1066, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Princeton, N. J., RCA Labs.) Es wird das Labormuster eines Empfängers für Amplitudenmodulation beschrieben. Der Empfänger enthält neun Legierungstristoren und zwei Dioden zur Temperaturkompensation. Sechs der Transistoren sind Entwicklungsmuster mit höheren Frequenzgrenzen. Drei sind handelsübliche pnp-Transistoren, ausgesucht für die Niederfrequenz-Treiberstufe und die Gegentakt-Ausgangsstufe. Die Anwendung der B-Verstärkung in der Ausgangsstufe erlaubt eine Batteriebelastung von 12 mA aus sechs in Reihe geschalteten 1,5 Volt Zellen. Dabei war die Lebensdauer der Batterie rund 500 Betriebsstunden. Die maximale Ausgangsleistung, die an einen ovalen Lautsprecher vom $10 \times 15 \text{ cm}^2$ abgegeben werden kann, ist 150 mW. Die Empfindlichkeit und das Signal- zu -Rauschverhältnis ist vergleichbar mit den Werten normaler Batterieempfänger und normaler Allstromempfänger. Die Batteriekosten des Transistorempfängers sind nicht größer als die Energiekosten eines normalen Allstromempfängers.

Henker.

3101 G. A. Boutry. *L'oeil humain devant le spectacle de télévision.* Opt. acta **2**, 81—101, 1955, Nr. 2. (Juli.) Es werden die Verhältnisse der Betrachtung eines farbigen Fernsehbildes für einen normalsichtigen Beobachter untersucht, wobei die Farben auf dem Bildschirm durch additive Mischung dreier Grundfarben (grün $\lambda = 0,532\mu$, rot $\lambda = 0,613\mu$, blau $\lambda = 0,417\mu$) dargestellt werden. Rot und Blau sind stark gesättigt, während Grün einen großen Weißanteil hat. Die maximale Leuchtdichte einer Weißfläche wird in Übereinstimmung mit den praktischen Verhältnissen beim Fernsehen mit 30 nits ($1 \text{ nit} = 10^{-4} \text{ Stilb}$) für die folgenden Untersuchungen angesetzt. Die maximalen Leuchtdichten der drei Grundfarben werden aus dieser Annahme für eine Farbtemp. von 2848°K errechnet. Es ergeben sich die Werte $L_{gr} = 17 \text{ nits}$, $L_r = 12,44 \text{ nits}$ und $L_{bl} = 0,53 \text{ nits}$.

Ein Schwarz-weiß Fernsehbild betrachtet man als ungestört bei einem Verhältnis der Rauschamplitude Δv zur Signalamplitude v $\Delta v/v = 4,5/1000 = 4,5\%$. Da das Auge bei optimaler Augenempfindlichkeit Leuchtdichtenschwankungen von 3% bemerken kann, so merkt zwar das Auge den durch das Rauschen be-

dingten Kontrastverlust nicht, empfindet aber eine merkbare Körnigkeit des Bildes. Ausführlich wird die Diaphotie behandelt (Störung eines Bildes durch ein zweites darüberprojiziertes). — Die Intensitätsänderungen einer Grundfarbe ergibt beim Farbfernsehen eine Farbänderung des Weißpunktes und somit eine Farbverfälschung eines jeden Bildpunktes. Einen solchen Einfluß hat z. B. das Rauschen. Es werden Angaben gemacht über die fallweise verschiedene Reaktion des Auges gegenüber solchen Farbverfälschungen und Beispiele gebracht. Die Wahrnehmung der Form und Struktur eines farbigen Fernsehbildes hängt teilweise vom Beobachter, teilweise von der Art des betrachteten Bildes ab. Von den Bildeigenschaften interessiert besonders die Konturenschärfe. Das Auflösungsvermögen des Auges, das für ein schwarz-weißes Bild im wesentlichen vom Kontrast der Sehzeichen und der Leuchtdichte des Umfeldes abhängt, wird für ein farbiges Gesichtsfeld untersucht. Für die rote und die grüne Grundfarbe ist das Auflösungsvermögen unabhängig vom Abstand Beobachter-Schirm, sowie von der Beobachtungszeit, nicht aber für die blaue Grundfarbe. Als Grund hierfür wird die natürliche Kurzsichtigkeit des normalen Auges für das kurzwellige Blau gefunden. Die Ausnahmestellung der blauen Grundfarbe hat praktische Folgen: Die Wiedergabe feiner Details muß nur mit Hilfe der roten und grünen Grundfarbe vorgenommen werden. Dies gestattet eine Einschränkung des für die Bildübertragung notwendigen Frequenzbandes. Zum Schluß werden einige Meßergebnisse über das Flimmern farbiger Fernsehbilder für verschiedene Farben des Farbdreiecks in Abhängigkeit von der Leuchtdichte und der Einfluß der Bildfeldgröße auf die Flimmerfrequenz angegeben.

H. Bender.

3102 R. S. Webley, H. G. Lubszynski and J. A. Lodge. *Some half-tone charge storage tubes.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **102**, 401—411, 1955, Nr. 4. (Juli.) Es werden vier Röhren für Radar-Leuchtschirm-Anordnungen beschrieben. Zwei davon sind Fernseh-Speicherröhren, in denen genügend Ladung aufgespeichert wird, um mehrere Abtastungen zu gestatten, ehe die Ladung verbraucht ist. In den beiden anderen Fällen bleibt die gespeicherte Ladung selbst unverändert und moduliert den Elektronenstrahl. In drei Röhren muß das Signal optisch, in eine elektrisch hineingegeben werden. Es konnten Empfangsverzögerungen zwischen wenigen Sekunden und mehreren Stunden und Auflösungen bis zu 700 Bildpunkten pro Zeile erhalten werden. Die Löschräte konnte über einen weiten Bereich kontrolliert werden.

Busz-Peuckert.

3103 G. W. G. Court. *Determination of the reflection coefficient of the sea, for radar-coverage calculation, by an optical analogy method.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **102**, 827—830, 1955, Nr. 6. (Nov.) (New Zealand, Air Dep.) Es wird das in der vertikalen Ebene auftretende Interferenzbild dargestellt, das durch die Reflexion von Radar-Strahlen (cm-Wellenbereich) an der Meeresoberfläche verursacht wird. Hierbei wird versucht, diesen Effekt mit Hilfe eines bereits bekannten optischen Analogons zu beschreiben, und zwar der Reflexion von Lichtstrahlen an einer „rauen“ Oberfläche aus mattem Glas. Das Verhältnis der Oberflächenrauigkeit zur Wellenlänge ist nämlich in beiden Fällen etwa dasselbe. Die Methode erhebt keinen Anspruch auf völlige Exaktheit, sondern will ein qualitativ richtiges Bild wiedergeben. Der Vergleich des so erhaltenen Interferenzbildes mit den vorliegenden Meßergebnissen zeigt keine wesentlichen Abweichungen. Ein Diagramm, das nach der beschriebenen Methode hergeleitet ist, wird dargestellt und die Grenze des Interferenzraumes sowie die Enveloppen der Minima und Maxima werden dargestellt. Die Abhängigkeit vom „Rauigkeitszustand“ der Meeresoberfläche (Wellenhöhe) wird tabellarisch wiedergegeben.

Bayer.

3104 S. Deb. *Amplification factors and mutual conductance of a beam power valve.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **102**, 469—474, 1955, Nr. 4. (Juli.) In der Arbeit

wurde die Verteilung des elektrischen Feldes für eine Tetrode ermittelt, bei welcher erstens die Steigung des Steuergitters größer als der Gitter-Kathoden-Abstand ist und zweitens die Drähte des Schirmgitters im Schatten des Steuergitters liegen. Der Rechnung wurde die Methode von FREMLIN, die für eine Triode gilt, zugrunde gelegt. Die gewonnenen Ausdrücke für den Verstärkungsfaktor μ der Röhren geben den mittleren Wert und die Änderung von μ entlang der Kathode an. Bei der Berechnung des Steilheitswertes g_m , die unter Berücksichtigung der Inselbildung durchgeführt wurde, bekommt man gute Übereinstimmung der gemessenen und berechneten Werte.

Veith.

3105 W. J. Pohl and D. C. Rogers. *U. h. f. triodes. Design for class C earthed-grid operation*. Wireless Engr 32, 47—52, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Ilminster, Somerset, Standard Telephones & Cables, Ltd.) Verff. behandeln das Problem der Dimensionierung von Trioden, insbesondere Scheibenröhren, die bei ultrakurzen oder Dezimeterwellen als Leistungsverstärker in Gitterbasis-Schaltung benutzt werden sollen. In diesem ist die Ausgangsleistung vielfach durch die dem Gitter zuführbare Leistung begrenzt. Bei zu großer Gitterbelastung kann das Gitter sich infolge Erwärmung deformieren. Die Arbeit gibt Bemessungsvorschriften von Trioden unter dem Gesichtspunkt der Vermeidung dieses Effektes.

W. Kleen.

3106 L. S. G. Kovasznay and H. M. Joseph. *Processing of two-dimensional patterns by scanning techniques*. Science 118, 475—477, 1953, Nr. 3069. (23. Okt.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Angabe einer einfachen elektrischen Verstärkereinrichtung zur Übertragung zweidimensionaler Raster für die Detailwiedergabe von Bildern auf dem Bildschirm einer BRAUNschen Röhre. Mit dieser Methode kann der Kontrast und die Konturenschärfe beliebig verändert werden.

Schober.

3107 M. Knoll, H. O. Hook and R. P. Stone. *Characteristics of a transmission control viewing storage tube with halftone display*. Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. 42, 1496—1504, 1954, Nr. 10. (Okt.) (Princeton, N. J., Radio Corp. Amer.) Die Verff. berichten über Aufbau, Arbeitsweise und Kennlinien eines von ihnen entwickelten Bildspeicherröhrentyps, der auch Bilder mit Halbtönen (5 Stufen) verarbeitet und Speicherzeiten von 0,1 sec bis zu 30 sec ermöglicht; mit besonderer Kompensationsmethoden zur Ausschaltung des Landeffekts von Ionen kann man diese Zeit auf 3 min ausdehnen. Die Röhre liefert ein sehr helles, auch bei vollem Tageslicht lesbares Bild, was vor allem für die Auswertung von Radar-Schirmbildern bedeutungsvoll ist. Weitere Anwendungsmöglichkeiten Faksimile-Bildübertragungstechnik, Fernmeßtechnik, Projektionsfernseher mit niedriger Anodenspannung, Übernahme von Fernsehbildern aus einem System in das andere. Die zu den Kathodenstrahlröhren mit Leuchtschirm, Elektronenstrahlbündelung und Ablenssystemen eng verwandte Röhre arbeitet mit drei unabhängigen Elektronenstrahlen: Schreibstrahl, Löschrast und Bildanregungsstrahl. Letzterer schreibt, nach Durchsetzen eines Kollektorgitters und des „Speichergitters“, das leuchtende Schirmbild; das Speichergitter ist ein feinmaschiges Metallgitter, das auf der Seite der ankommenden Elektronenstrahlen mit einer Isolationsschicht aus Magnesiumfluorid o. ä. bedeckt ist; je nach dem durch den Schreibstrahl hierauf erzeugten Ladungsbild, dessen Beseitigung jeweils der Löschrast besorgt, fällt das Schirmbild aus. Durch die Gittersteuerung wird eine hohe Leistungsverstärkung, bezogen auf Schreibstrahl und Bildstrahl, erzielt. Der Schreibprozeß kann in etwa $1/30$ sec durchgeführt werden. Die Löschung des Ladungsbildes und damit des Schirmbildes kann entweder im Ganzen erfolgen oder sich nur jeweils auf den Teil der Schirmfläche erstrecken, auf dem die nächste Bildinformation dargestellt werden soll; dieses selektive Löschrastverfahren bietet vor allem bei Radarbildern Vorteile. Die Löschung kann vollständig oder teilweise sein, je

nach Einstellung der Löschstrahl-Stromstärke. Die Arbeit befaßt sich in ihrem Hauptteil mit den Kennlinien des mit einer Raumladungsdiode vergleichbaren Bildstrahl-Verstärkersystems.
K. H. Fischer.

3108 Richard Raridon and P. K. S. Wang. *Tungsten L X-rays from a Be-window tube.* Phys. Rev. (2) **99**, 1629, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Vanderbilt Univ.)

3109 Marvin Tidwell, S. K. Haynes and P. K. S. Wang. *The energy spectrum of a low-voltage X-ray tube.* Phys. Rev. (2) **99**, 1629, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Vanderbilt Univ.)

3110 P. K. S. Wang, R. J. Raridon and Marvin Tidwell. *Scintillation spectrometry of X-rays from a Be-window tube.* Phys. Rev. (2) **99**, 1639, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Vanderbilt Univ.)
Schön.

VII. Optik

3111 P. Hariharan. *Resolution of an annulus test object.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 44—45, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Phys.) HOWLETT hat ein Testobjekt, das aus einer Reihe konzentrischer leuchtender Ringe besteht, benutzt, um das Auflösungsvermögen photographischer Objektive zu bestimmen; das ist für den Verf. Anlaß gewesen, die Diffraktionsrechnung für einen leuchtenden Ring unter Voraussetzung einer vollkommenen Linse durchzuführen, eine Rechnung, die sich abgesehen für den Mittelpunkt, nur durch numerische Integration erledigen läßt. Die Ergebnisse sind in Tabellen- und Kurvenform gegeben.
Dziobek.

3112 P. Rousseau. *Contrôle avec un calibre de miroirs très ouverts. Application de la méthode d'observation normale des franges de Newton.* J. Phys. Radium **15**, 58S—59S, 1954, Nr. 12. (Dez.) (Paris, Inst. Opt.) Mit einem Mikroskop für Aufsichtbeobachtung wird die Interferenzfigur, die beim Zusammenfügen einer Konkavfläche mit dem dazugehörigen Probeglas entsteht, beobachtet. An Stelle des Okulars wird ein Sucher verwendet. Die Einrichtung gestattet die Unterschiede zwischen Probeglas und zu prüfender Fläche mit einer Sicherheit von $\lambda/10$ zu messen. Es wurde ein Emersionsobjektiv verwendet und so das Probeglas mit dem Objektiv durch Flüssigkeit verbunden. Der nutzbare Öffnungswinkel beträgt 120° . Die Krümmungsradien der zu untersuchenden Flächen konnten zwischen 1 und 50 mm liegen.
Korte.

3113 José Montojo y Belda. *Estudio experimental de la curvatura de campo.* An. Soc. Esp. Fis. Quim. (A) **49**, 31—36, 1953, Nr. 1/2. (Jan./Febr.) (Madrid, Lab. Taller investigación Estado Mayor Armada.) Experimentelle Untersuchung über die Gestalt und Lage des Bildes bei Beobachtung mit Feldstechern verschiedener Ausführung. Aus der Lage der sagittalen und meridionalen Bilder werden Schlüsse für die Berechnung der Bildfeldwölbung gezogen. Im besonderen wird dazu der Einfluß der Koma herangezogen.
Schober.

3114 W. L. Grube and S. R. Rouze. *Application of the two-beam interference microscope to the study of surfaces.* J. opt. Soc. Amer. **44**, 851—860, 1954, Nr. 11.

(Nov.) (Detroit, Mich., Gen. Mot. Corp. Res. Lab. Div.) Bezüglich der Bauart von Interferenzmikroskopen wird nur das Prinzipielle gegeben und bezüglich der Einzelkonstruktionen auf eine Arbeit von REARDON verwiesen; ausführlich werden hingegen mit vielen Abbildungen die mannigfachen Anwendungen der Interferenzmikroskopie erörtert. Bibliographie.
Dziobek.

3115 A. Charru. *Présentation d'un prisme creux pour l'étude de la dispersion de réfraction des liquides avec la longueur d'onde et la température.* J. Phys. Radium 15, 63S—64S, 1954, Nr. 12. (Dez.) (S. B.) Es wird ein Hohlprisma beschrieben, mit dem Brechzahlen von Flüssigkeiten bei verschiedenen Temperaturen gemessen werden können. Das Prisma hat einen brechenden Winkel von $59^{\circ} 21' \pm 1'$. Es ist für Temperaturen zwischen 15° und 90°C verwendbar.
Korte.

3116 T. Y. Toribara. *Beam-condensing system for Beckman IR-2 infrared spectrophotometer.* Analyt. Chem. 26, 2003, 1954, Nr. 12. (Dez.) (Rochester, Univ., School Med. a. Dent.) Ein Kollimator aus Kunstharz für das BECKMAN I R-2 Photometer wird angegeben. Die verwendeten Linsen ließen bei 2μ 45% zwischen 10μ und 15μ 73% der einfallenden Strahlung durch.
Korte.

3117 Svend Brodersen. *Noise filter effects in recording spectroscopes.* J. opt. Soc. Amer. 43, 1216—1220, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Copenhagen, Denmark, Univ., Chem. Lab.) Um den Rauschpegel im Ausgang eines Registrier-Spektrometers zu verringern ist es nötig, die Bandbreite des Verstärkers einzuengen. Die damit verbundene Änderung der Zeitkonstante führt zu einer Veränderung des registrierten Spektrums, sowohl bezüglich der Lage als auch der Breite der Spektrallinien. Um diesen Effekt zu vermeiden, muß man mit genügend kleiner Registriergeschwindigkeit arbeiten. Diese Grenzgeschwindigkeit ist proportional der Breite der schmalsten Linie (normalerweise gleich der effektiven Spaltbreite) und umgekehrt proportional der Zeitkonstante des Systems und der Toleranz der Messung. Die erhaltenen Gleichungen werden mit zwei verschiedenen Filterarten geprüft. Die bei Absorptionsmessungen auftretenden Modifikationen werden diskutiert.
H. Maier.

3118 J. M. Vandenbelt. *A collaborative study of Cary spectrophotometers.* J. opt. Soc. Amer. 44, 641—643, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Detroit, Mich., Parke, Davis Co., Res. Lab.) Zwölf, in pharmazeutischen Laboratorien aufgestellte CARY-Spektralphotometer werden miteinander verglichen. Die mittleren Schwankungen der Absorptionskurven von drei geprüften Farbgläsern liegen bei den Maxima und Minima der Kurven unter 1%, an den Punkten maximaler Steigung der Absorptionskurven unter 4%.
H. Maier.

3119 Hubert S. Moran. *Modification of the Beckman model DU spectrophotometer for the measurement of interference filters.* J. opt. Soc. Amer. 45, 26—27, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Bradley Field, Windsor Locks, Conn., Wesleyan Univ., Ordwes Lab.) Um die Durchlässigkeit von PEROT-FABRY-Interferenzfiltern in Abhängigkeit von der Wellenlänge zu messen, wird die Optik des BECKMAN-DU-Spektralphotometers so abgeändert, daß von dem Etalon ein Bereich von 16 cm^2 auf die Photozelle abgebildet werden kann. Die dazu nötigen Änderungen an Lichtquelle und Kollimatorsystem werden beschrieben. Mit dieser Anordnung ist es möglich, die Durchlässigkeit derartiger Filter auf wenige Promille genau reproduzierbar zu messen.
H. Maier.

3120 Lothar Leiterer. *Der Regelkreis eines selbstabgleichenden Photometers unter besonderer Berücksichtigung Coulombscher Reibung.* Jenaer-Jb. 1954 (2. Teil) S. 489—509. Ein Lichtstrom wird in zwei Teile aufgespalten und in den einen

Teil ein absorbierendes Medium gestellt, das untersucht werden soll. Als Kompensator für die aufgetretene Absorption dient ein Graukeil, der motorisch bewegt wird und dessen Stellung als Meßmarke dient. Die das Licht empfangende Photozelle wird abwechselnd über den einen oder den anderen Strahlengang beleuchtet. Der im unabgeglichenen Fall auftretende Wechselstrom wird verstärkt und gleichgerichtet und steuert den Motor für die Bewegung des Graukeils. Die Ansprechempfindlichkeit, die Ansprechzeit und alle weiteren wichtigen Eigenschaften des Photometers sind theoretisch untersucht worden. Korte.

3121 F. Abelès et M. Millécamps. *Nouveau photomètre pour l'étude en incidence variable des couches minces*. J. Phys. Radium **15**, 56 S, 1954, Nr. 12. (Dez.) (S. B.) (Paris, Inst. Opt.) Es wird ein Photometer beschrieben, mit dem der Reflexionsgrad und der Durchlaßgrad für alle Einfallswinkel und alle Polarisationsrichtungen gemessen werden kann. Die Messungen an einer frisch polierten Quarzplatte und einer zehn Jahre alten Glasplatte zeigten, daß die FRESNELSchen Formeln von beiden gut erfüllt wurden. Mit dem Photometer sind dann dünne Schichten von TiO_2 mit verschieden polarisiertem Licht untersucht worden. Korte.

3122 Antonios Antonakos. *The simultaneous contrast effect in heterochromatic brightness comparisons*. Phys. Rev. (2) **99**, 1626, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. North Carolina.) Schön.

3123 K.-D. Mielenz. *Die Eignung von Polarisationsfiltern für photometrische Messungen*. Optik, Stuttgart **12**, 513—525, 1955, Nr. 11. (Berlin-Friedenau.) Für die Eignung von Polarisationsfiltern für photometrische Zwecke wird ein Gütefaktor $R = d_{\parallel} \cdot d_{\perp} / (d_{\parallel} - d_{\perp})^2$ eingeführt. Diese Größe gibt die Eignung gut wieder. Verf. gibt noch eine Übersicht über die Anwendungsmöglichkeiten der Polarisation bei Photometern. Korte.

3124 A. W. Pross. *Estimation of impurities in liquid chlorine by infra-red absorption spectrophotometry*. Nature, Lond. **174**, 467, 1954, Nr. 4427. (4. Sept.) (McMasterville, Quebec, Canad. Industr., Ltd. Centr. Res. Lab.) Da flüssiges Chlor im Bereich von $4000-1180 \text{ cm}^{-1}$ praktisch vollkommen durchlässig ist, können etwa tausendmal größere Schichtdicken als üblich verwendet und somit gewisse Verunreinigungen bis zu einigen 10^{-6} herab festgestellt werden. Mittels einer Hochdruckzelle von 52,5 mm Schichtdicke und eines Perkin-Elmer-Spektrometers 12 C mit CaF-Prisma wurden Verunreinigungen durch Chloroform bei 1213 cm^{-1} , Methylenchlorid bei 1259 cm^{-1} , Hexachlorbenzol bei 1348 cm^{-1} und Feuchtigkeits Spuren bei 1640 cm^{-1} quantitativ nachgewiesen. H.-J. Hübner.

3125 *Automatic photoelectric ozone detector*. Tech. News Bull. U. S. Bur. Stand. **39**, 28—30, 1955, Nr. 2. (Febr.) Ein Photomultiplier registriert die Strahlung einer 450 m horizontal entfernten UV-Quelle (fünf Quecksilberniederdrucklampen) intermittierend und vollautomatisch in drei Spektralbereichen bei 2537, 3655 Å und im Blauen. Da die Emission des Hg bei 2537 Å in den Bereich der stark absorbierenden HARTLEY-Banden des Ozon zwischen 2500 und 2600 Å fällt, ist mit dieser Anordnung eine physikalische Bestimmung des Ozongehaltes der Luft möglich. Weidemann.

3126 J. T. Jefferies. *On the diffusion of radiation from a point or a line source in an infinite medium*. Opt. acta **2**, 109—111, 1955, Nr. 3. (Okt.) (Sydney, Nat. Stand. Lab., Div. Phys.) Es werden Gleichungen für die Streuung in einem isotropen Medium aufgestellt. Die Strahlungsquelle kann punktförmig oder linear unendlich ausgedehnt sein. Verf. geht aus von der Arbeit von CHANDRASEKHAR. Korte.

3127 A. Rousset. *La diffusion Rayleigh dans les solutions.* J. Phys. Radium **15**, 70S—72S, 1954, Nr. 12. (Dez.) (S. B.) (Bordeaux, Fac. Sci.) Es ist die Streuung binärer Lösungen untersucht worden. Eine Komponente wurde isotrop gewählt, um keine Depolarisation des Streulichtes zu bewirken. Die andere Komponente erzeugte durch Orientierungsschwankungen Streuung und Depolarisation. Die eingetretene Depolarisation wurde gemessen und die Ergebnisse mit der Theorie verglichen. Es zeigten sich beträchtliche Abweichungen zwischen Theorie und Experiment.

Korte.

3128 W. Henry Aughey and F. J. Baum. *Angular-dependence light scattering — a high-resolution recording instrument for the angular range 0.05° — 140° .* J. opt. Soc. Amer. **44**, 833—837, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Wilmington, Delaware, E. I. Pont Nemours Coll., Chem. Dep.) Die Größenbestimmung an Teilchen, die in ein Medium eingeschlossen sind, mit dem Mikroskop versagt, wenn Medium und Teilchen nur wenig verschiedenen Brechungsindex haben: die mikroskopische Methode ist nicht anwendbar, wenn die Substanz in Bewegung ist (strömende Flüssigkeiten). In diesen Fällen führt die Aufnahme der Verteilungskurve des gestreuten Lichtes zum Ziel: man kann so Teilchengrößen von $0,1 \mu$ bis etwa 100μ bestimmen, und zwar bewirken Teilchen der Größenordnung von Großmolekülen Variationen des gestreuten Lichts unter großen Winkeln zum einfallenden Licht. Dieser Winkel nimmt mit wachsender Teilchengröße ab. Das von den Verf. für derartige Messungen gebaute und ausführlich beschriebene Instrument erlaubt Messungen im Bereich von $0,05^\circ$ bis 140° zum einfallenden Licht mit einem Winkelauflösungsvermögen von 0,02; der Meßbereich der Intensität des gestreuten Lichts überstreicht acht Zehnerpotenzen.

Dziobek.

3129 M. Parker Givens. *Note on the optical constants of copper.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 229—230, 1955, Nr. 3. (März.) (Rochester, N. Y., Univ., Inst. Opt.) SCHULTZ und TANGHERLINI haben die optischen Daten von Silber, Gold, Kupfer und Aluminium vor kurzem nach einer von ihnen neu entwickelten Methode bestimmt. Trotzdem ist die Frage der optischen Daten von Kupfer noch nicht geklärt, wie eine vom Verf. gegebene Darstellung der Werte von n und k von Cu im Bereich von $200 m\mu$ bis $1000 m\mu$ zeigt.

Dziobek.

3130 R. Mériqoux. *Mesure du pouvoir réflecteur des peintures.* J. Phys. Radium **15**, 67S—68S, 1954, Nr. 12. (Dez.) (S. B.) In Kork sind einige runde Kupferblöcke von 4 cm Dmr. und 210 g Masse eingebettet. Einer davon ist sorgfältig geschwärzt, ein anderer verchromt, poliert und gegen Strahlung abgedeckt. Die übrigen tragen die zu untersuchenden Farbaufstriche. Der erste Temperaturanstieg bei Bestrahlung, nachdem alle Blöcke Außentemperatur angenommen haben, gibt einen Hinweis auf das Absorptionsvermögen α der zu untersuchenden Farbe. Im Anfang (z. Z. $t = 0$) ist noch kein Wärmeübergang zwischen Kork und Kupfer zu befürchten. Die Tangenten der Temperatur-Zeit-Kurven im Anfangspunkt ($t = 0$) werden zur Messung benutzt. Der verchromte und polierte Kupferblock liefert eine horizontale Tangente, wie zu erwarten ist. Der geschwärzte Block hat den α -Wert 1, auf den dann bezogen werden kann.

Korte.

3131 Hubert Pohlack. *Über die Lichtteilung durch dünne Metallschichten.* Jenaer-Jb. 1954, (2. Teil) S. 430—437. Durch Zwischenschaltung von Dielektrika bestimmter Dicke zwischen dünne Metallschichten läßt sich die Aufteilung des einfallenden Lichtes in reflektierten, durchgelassenen und adsorbierten Anteil weitgehend beeinflussen. Die Mittel, mit denen das erreicht werden kann, sind realisierbar und werden angegeben.

Korte.

3132 S. M. MacNeille and E. O. Dixon. *Simulator for calculating the reflectance and transmittance of multilayer interference films.* J. opt. Soc. Amer. **44**, 805—809, 1954, Nr. 10. (Okt.) (Rochester, N. Y., Eastman Kodak Co.) Es wird eine elektronische Spezial-, „Rechen“-Maschine beschrieben, die den Verlauf der Reflexion und Durchlässigkeit eines Vielfachschichtensystems in Abhängigkeit von der Wellenlänge liefert, wenn die Brechungsindizes und die optischen Dicken der Einzelschichten vorgegeben werden. Die Maschine arbeitet auf dem Prinzip elektrischer Vierpole, die denselben Gleichungen genügen, wie die Lichtwellen in den Vielfachschichten. Nossek.

3133 G. Kortum. *Courbes de couleur caractéristiques des poudres.* J. Phys. Radium **15**, 630—632, 1954, Nr. 7/9. (Juli/Sept.) (Tübingen, Univ., Phys. Chem. Inst.) Unter gewissen Voraussetzungen kann aus der spektralen Verteilung des von Pulvern reflektierten Lichtes auf die spektrale Extinktion des pulverisierten Stoffes geschlossen werden. Die Schwierigkeit ist die Ausschaltung des spiegelnd reflektierten Lichtes. Aus der Messung der Extinktion von KMnO_4 über den Durchlaßgrad und über die Reflexion kann der Einfluß des spiegelnd reflektierten Anteils bei der Pulvermessung erschlossen werden. Solche Messungen sind mit verschiedener Korngröße an KMnO_4 und an den Mischkristallen $\text{KMnO}_4 + \text{KClO}_4$ mit verschiedenem KMnO_4 -Gehalt ausgeführt worden. Die möglichen theoretischen Erklärungen werden gegeben. Nach der Arbeit können jetzt Extinktionsmessungen mit befriedigender Sicherheit an Pulvern gemacht werden, wenn man die Korngrößen des Pulvers hinreichend sicher kennt. Korte.

3134 G. J. Baldwin, J. L. Shilts and E. A. Coomes. *Temperature scale for molybdenum.* Phys. Rev. (2) **99**, 1650, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Notre Dame.) Schön.

3135 W. Hanke. *Affine Abbildung.* Optik, Stuttgart **12**, 322—328, 1955, Nr. 7. (Neu-Isenburg.) Es wird ein Verfahren beschrieben, welches für starke affine Umwandlungen ebener Flächen mittels optischer Abbildung in zwei Arbeitsgängen geeignet ist. Neben der theoretischen Behandlung wird an einem Beispiel das Verfahren erläutert. Rosenbruch.

3136 S. Mohorovičić. *Beiträge zur optischen Abbildung. I.* Optik, Stuttgart **12**, 360—361, 1955, Nr. 8. (Zagreb, Jugosl.) Der Verf. leitet bei einem einfachen optischen System, das einen Dingpunkt in einen Bildpunkt abbildet, durch eine infinitesimale Verschiebung von Dingpunkt und entsprechendem Bildpunkt die Grundgleichung der optischen Abbildung ab. Dabei darf die Verschiebung keine endliche Größe annehmen. Rosenbruch.

3137 Bernard Cuny. *Correction des aberrations introduites par une lame inclinée en lumière convergente.* Rev. Opt. (théor. instrum.) **34**, 460—464, 1955, Nr. 9. (Sept.) (Ecole Polytech.) Einführung einer schräg zur Achse eines optischen Systems liegenden Planplatte in ein konvergentes Büschel ergibt als Bildfehler in monochromatischem Licht hauptsächlich sphärische Aberration, Koma und Astigmatismus. Die auftretende sphärische Aberration kann durch eine Unterkorrektur des Objektivs und der Astigmatismus z. B. durch Verwendung torischer Flächen beseitigt werden. Es wird gezeigt, daß Astigmatismus und Koma auch dadurch gleichzeitig aufgehoben werden können, daß die Platte eine geringe passende gewählte Abweichung von der Parallelität aufweist. Rosenhauer.

3138 G. Toraldo di Francia. *Les espaces de Riemann en optique.* J. Phys. Radium **15**, 59S, 1954, Nr. 12. (Dez.) (S. B.) (Florence, Univ.) Das FERMATSche Prinzip

bedeutet für die Lichtstrahlen eine ähnliche Minimumbedingung wie für die Geodäsie einer RIEMANNschen Fläche. Man kann dadurch einer jeden kontinuierlichen Verteilung der Brechzahl eine RIEMANNsche Fläche zuordnen, die eine zu ihr passende Metrik hat. Aus der bekannten Metrik der RIEMANNschen Flächen kann man interessante Eigenschaften der Strahlen herleiten. Man wird dazu geführt, ideale Brechzahlverteilungen für bestimmte Geräte zu finden. Auf dem Gebiet der Mikrowellen sind hervorragende Anwendungen dieses Prinzips gelungen.

Korte.

3139 A. Bouwers and B. S. Blaisse. *Anamorphic mirror systems.* Opt. acta 2, 36—42, 1955, Nr. 1. (Apr.) (N. V. Optische Ind., „De Oude Delft“) Es wird ein neues afokales anamorphotisches System aus Zylinderspiegeln beschrieben. Bildgüte und Verzeichnung werden diskutiert. Man kann dabei auch die Verzerrungen kompensieren, die sich aus der Projektion auf einen zur optischen Achse geeigneten Bildschirm ergeben.

Rosenbruch.

3140 Francisco Villar. *Procedimiento para calcular una superficie esférica que lleve a tolerancia la aberración esférica de un sistema óptico.* An. Soc. esp. Fis. Quim. (A) 48, 283—288, 1952, Nr. 9/10. (Sept. Okt.) (Madrid, Inst. „Daza de Valdés“, dep. Opt. Geométrica.) Für die punktweise Berechnung einer asphärischen Fläche, die als Abschluß eines Systems von sphärischen Flächen die sphärische Aberration korrigiert, werden Formeln hergeleitet. Als numerisches Beispiel wird ein Kondensatorsystem ausführlich durchgerechnet.

O. Steiner.

3141 A. Durán y J. Casas. *Proyectos de máquinas para el tallado de las cuadráticas de revolución por medio de útiles planos.* An. Soc. esp. Fis. Quim. (A) 48, 305—322, 1952, Nr. 9/10. (Sept. Okt.) (Inst. Opt. „Daza de Valdés“, Dep. Opt. Tecn.) Vier Konstruktionsprinzipien für Maschinen zur Herstellung von Zylinder- und von Rotationsflächen zweiter Ordnung mit Hilfe geradschneidiger Werkzeuge werden angegeben und in axonometrischer Darstellung veranschaulicht. Die Auswirkungen der wichtigsten Justierfehler werden diskutiert. — Die Paraboloidmaschine beruht auf der projektiven Konstruktion einer Parabel als Einhüllende der Verbindungsgeraden entsprechender Punkte auf zwei kongruenten Punktreihen einer Ebene. — Die Quadrikmaschine benutzt den Satz, daß der Fußpunkt des Lotes von einem Brennpunkt auf eine Kegelschnitttangente auf einem Kreis um den Mittelpunkt (dem Scheitelkreis) liegt. — Eine Weiterentwicklung der Quadrikmaschine benutzt überdies den Satz, daß der Spiegelpunkt eines Brennpunktes in bezug auf eine Kegelschnitttangente auf einem Kreis um den anderen Brennpunkt (dem Leitkreis) liegt. — Die Ellipsoidmaschine benutzt den Satz, daß die Verbindungsgerade zweier Punkte eines festen Kreises, welche von einem festen Punkt aus unter einem rechten Winkel erscheinen, einen Kegelschnitt einhüllt.

O. Steiner.

3142 W. C. Nixon. *High-resolution X-ray projection microscopy.* Proc. roy. Soc. (A) 232, 475—485, 1955, Nr. 1191. (22. Nov.) (Cambridge, Univ., Cavendish Lab.) Die Güte der Röntgen-Projektionsmikroskope wird in der Hauptsache durch den Astigmatismus (Fehler der magnetischen oder elektrostatischen Linsen) und durch Streu- und Eindringelekttronen bestimmt. Im vorliegenden Beitrag wird ein Auflösungsvermögen bis $0,1 \mu$ bei einer fünfminütigen Belichtungszeit erreicht. Der Abstand Röntgenquelle-Präparat betrug weniger als 25μ , der zwischen Film und Präparat einige Millimeter. Die astigmatische und sphärische Aberration der von einer punktförmigen Elektronenquelle (Durchmesser 50μ) ausgehenden und mit Hilfe von zwei magnetischen Linsen gebündelten Elektronen erlauben nur Öffnungswinkel kleiner als $0,1$ rad. Als Anode dienten $0,1 \mu$ dicke, auf Beryllium befestigte Goldfolien. Zur Verminderung des Streuanteils wurde die Beschleunigung

gungsspannung auf Kosten der Intensität soweit wie möglich herabgesetzt (bis 2 kV). Zur Prüfung des Auflösungsvermögens von Röntgenmikroskopen beliebiger Bauart wird die Methode der Ringbreite für FRESNELsche Beugungserscheinungen empfohlen. Der hier erreichte Wert von $0,1 \mu$ setzt eine Stabilisierung der Hochspannung und des Linsenstroms bis etwa $0,1\%$ und eine Apertur von weniger als $5 \cdot 10^{-2}$ voraus. Am Beispiel von Bullspermatozoen, die einen Durchmesser von $0,3 \mu$ besitzen sowie an geeigneten Prüfgittern wurde das hohe Auflösungsvermögen demonstriert.

Weyerer.

3143 Jean Terrien. *Etalons de lumière.* Rev. Métrol. prat. **13**, 341—347, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Bureau Internat. Poids Mesures.) Es wird eine Übersicht über alle Fragen gegeben, die mit der praktischen Aufrechterhaltung der Lichteinheit in engem Zusammenhang stehen.

Korte.

3144 J. Wetzel, E. Barthès et M. Bezine. *Nouvelles études expérimentales sur l'éclairage des locaux rectangulaires à parois diffusantes.* Bull. Soc. franç. Elect. (7) **4**, 469—478, 1951, Nr. 44. (Aug.) (S. B.) (Comp. Lampes.) Die für die Berechnung der (unter bestimmten Bedingungen erreichten) Beleuchtungsstärke in Räumen von rechteckigem Grundriß aufgestellten Formeln, sind an Modellen und an ausgeführten Anlagen geprüft worden. Die Grundzüge der den Gleichungen zugrunde liegenden Theorie sind wiedergegeben.

Korte.

Photochemische Reaktionen durch Röntgen- und γ -Strahlung. S. auch Nr. 2769, 2770, 2772—2778, 2781—2783, 2901, 2902.

3145 E.-J. Birr. *Beiträge zum Mechanismus der Stabilisierung photographischer Emulsionen.* Z. wiss. Photogr. **49**, 261—281, 1954, Nr. 7/12. (Wolfen, Filmfabrik Agfa.) Als Modell wird ein Azaindolizin gewählt. An diesem Modell werden die adsorbierten Halogensilberkörner mit ihren verschiedenen, die Adsorption beeinflussenden Faktoren (p_H —Konzentration, Temperatur, Korngröße etc.) geprüft. Es zeigt sich, daß die Hauptmenge des zugesetzten Azaindolizins sich nahezu vollständig in der Gelatine zwischen den Emulsionskörnern befindet.

Meidinger.

3146 Hellmut Frieser. *Untersuchungen über die Wiedergabe kleiner Details durch photographische Schichten.* Photogr. Korr. **91**, 69—77, 1955, Nr. 5 (Nr. 1090). (Leverkusen, Agfa AG.) Die Intensitätsverteilung des Diffusionslichthofes läßt sich durch eine Konstante K beschreiben, aus der man die wirksame Belichtung berechnen kann. Bei Entwicklern, die den Nachbar-Effekt zeigen, wird an einer Reihe von Beispielen die Schwärzungsverteilung experimentell ermittelt. Der K-Wert ist unabhängig vom Entwickler, der Entwicklungszeit und der Belichtung. Der K-Wert kann immer (auch bei Entwicklung mit Nachbar-Effekt) zur Charakterisierung von Schicht und Entwickler verwendet werden. Zur Messung des K-Wertes wird als Test-Objekt ein Strich von 10μ Breite vorgeschlagen.

Meidinger.

3147 P. Croce. *Possibilités d'amélioration du contraste des images par filtrage des fréquences spatiales.* J. Phys. Radium **15**, 59 S, 1954, Nr. 12. (Dez.) (S. B.) (Paris, Inst. Opt.) Entwirft man das Beugungsspektrum eines photographischen Bildes, dann kann man in die einzelnen (abgebeugten) Wellenlängen ein Filter variabler Durchlässigkeit stellen und so den Kontrast der Einzelheiten verbessern. Es sind bereits einige experimentelle Ergebnisse auf diesem Weg erzielt worden.

Korte.

3148 R. Bernard und M. Salvat. *Einrichtung zur Korrektur der chromatischen Fehler bei der Elektronenbeugung.* Optik, Stuttgart **11**, 187—194, 1954, Nr. 4.

(Lyon.) Durch Zwischenschalten einer speziellen magnetischen Linse zwischen Objekt und Leuchtschirm konnte die Ringdurchmesseränderung, die durch den chromatischen Fehler hervorgerufen wird, bis auf $10_{0.1}$ reduziert werden. Die Eichung ist nur einmal nötig; die Auswertung geschieht durch direkten Vergleich mit der Eichsubstanz. Die Beugungsringe können fokussiert werden. D'Ans.

3149 W. Lippert und W. Pohlitz. *Zur Kenntnis der elektronenoptischen Eigenschaften elektrostatischer Linsen. III. Optik, Stuttgart 11, 181—186, 1954, Nr. 4.* (Frankfurt a. M., Max Planck-Inst. Biophys.) Der Vergleich der Messungen des Linsenmittepotentials des untersuchten Linsentypes mit den REGENSTREIFschen Formeln bringt zwar eine Annäherung, aber noch keine exakte Beziehung zu den elektronenoptischen Eigenschaften einer Linse. D'Ans.

3150 G. Liebmann. *The field distribution in asymmetrical magnetic electron lenses.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 679—681, 1955, Nr. 9 (Nr. 429 B). (1. Sept.) (Aldermaston, Berks., Associat. Elect. Ind. Ltd., Res. Lab.) Die Feldverteilung in magnetischen Polschuhlin sen, deren objektseitiger und bildseitiger Bohrungsdurchmesser sich voneinander unterscheiden, wird mit Hilfe des Widerstands-Maschennetzes bestimmt, welches der Verf. schon in früheren Arbeiten zur angenäherten Lösung der Potentialgleichung in rotationssymmetrischen Feldern angewandt hat. Das Verhältnis der beiden axialen Abstände vom Punkt maximaler Feldstärke auf der Achse zu den Achsenpunkten, in denen die Feldstärke die Hälfte ihres Maximalwertes beträgt, hängt praktisch nur vom Verhältnis der beiden Polschuh-Bohrungsdurchmesser und fast überhaupt nicht von der Spaltweite ab. Der Maximalwert der Feldstärke auf der Achse stimmt in guter Näherung mit dem überein, den man erhält, wenn man die Polschuhlinse durch eine symmetrische mit durchgehender Bohrung von mittlerem Bohrungsdurchmesser (arithmetisches Mittel) ersetzt. Lenz.

3151 G. Liebmann. *The magnetic pinhole electron lens.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 682—685, 1955, Nr. 9 (Nr. 429 B). (1. Sept.) (Aldermaston, Berks., Associat. Elect. Ind. Ltd., Res. Lab.) Theoretische Untersuchung der Abbildungseigenschaften einer magnetischen Polschuhlinse, deren eine Polschuhbohrung klein gegen die andere und die Spaltweite ist. Der Beitrag, den der auf der Seite mit der engen Bohrung liegende Feldanteil („pinholelens“) zur Brennweite und zum Öffnungsfehlerkoeffizienten liefert, wird abgeschätzt. Lenz.

3152 J.-G. Helmecke. *Theorie und Praxis der elektronenmikroskopischen Stereoaufnahmen.* Optik, Stuttgart **11**, 201—225, 1954, Nr. 5. (Berlin-Dahlem, Max-Planck-Ges., Forschungsst. Mikromorphol.) Die Forderung, eine mechanisch exakte Kippung des Objektes um einen Stereowinkel, der bis auf einige Minuten genau einstellbar ist, herzustellen, zeigt die Schwierigkeiten, aber auch die Möglichkeit, das Elektronenmikroskop zu einem Mikro-Raummeßgerät zu entwickeln. Theoretische Voraussetzungen und praktische Anweisungen zur Stereobild-Herstellung, Projektion und Ausmessung werden dargelegt. Um die maximale Parallaxe von 5 mm zwischen Nächst- und Fernstpunkt einzuhalten, muß man bei der Stereoaufnahme die Beziehungen zwischen Konvergenzwinkel, Tiefe des Objektes und elektronenmikroskopischer Vergrößerung zueinander variieren. D'Ans.

3153 A. Jabłoński. *Virtual oscillators in the metallic model of luminescent molecules.* Nuovo Cim. (10) **2**, 995—1000, 1955, Nr. 5. (1. Nov.) (Toruń, Poland, Nicholas Copernicus Univ., Phys. Dep.) Die Rechnungen von E. LAFITTE (Ann. Phys. Paris **10**, 71, 1955) über die Übergangswahrscheinlichkeiten räumlicher Oszillatoren für organische Moleküle, wobei das „metallische Modell“ zugrunde gelegt

wurde, werden dazu verwandt, die Hauptpolarisation des Fluoreszenzlichtes verschiedener Farbstoffmoleküle anzugeben. Sie ist in allen untersuchten Fällen kleiner als die eines linearen Oszillators (0,5), nämlich bei Fluoreszin: 0,47, Rhodamin B: 0,49 und Euchrisin, Trypaflavin und Acridin gelb: 0,485. E. LAFITTES Meßwerte betragen 0,46 bzw. 0,45 bzw. 0,45. Die Differenzen werden auf Depolarisation infolge Torsionsschwingungen zurückgeführt, und mit Hilfe dieser Annahme die Temperaturabhängigkeit der Polarisation berechnet. Diese würde für eine Beobachtung nicht zu klein sein. P. Brauer.

3154 Hans Christoph Wolf. *Fluoreszenz- und Absorptionsspektrum von 1,8-Dimethylnaphthalin.* Z. Naturf. **10a**, 800—801, 1955, Nr. 9/10. (Sept./Okt.) (München, T. H., Phys.-chem. Inst.) Die Arbeit (s. diese Ber. **34**, 1835, 1955) wird ergänzt durch Messung des Fluoreszenz- und Absorptionsspektrums von 1,8-Dimethyl-Naphthalin. Die Spektren zeigen, wie erwartet, große Ähnlichkeit mit denen von 1,5-Dimethyl-Naphthalin. H. C. Wolf.

3155 N. Riehl und H. Ortmann. *Über Elektronen-Anlagerungsstellen sehr geringer energetischer Tiefe in Zinksulfid.* Z. Naturf. **10a**, 896—897, 1955, Nr. 11. (Nov.) (München.) An ZnS-Phosphoren wird bei Temperaturen unterhalb der der flüssigen Luft ein sehr scharfes Maximum in der glow-Kurve bei etwa 75°K gefunden, das sowohl vom Aktivator wie vom Sauerstoffgehalt der Präparate unabhängig ist, und das die Existenz sehr flacher Haftstellen zeigt. Es wird darauf hingewiesen, daß man mit ihrer Hilfe im Bereich von 60—80°K sehr empfindlich Temperaturänderungen messen kann. Die Ausleuchtbarkeit dieser Haftstellen ist sehr groß, so daß sie Möglichkeit zum Nachweis langwelligen Ultrarots geben (und über Temperaturänderungen auch von Ultraschall). Schön.

3156 J. R. Young. *Deterioration of luminescent phosphor under positive ion bombardment.* Phys. Rev. (2) **99**, 1648, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Gen. Electr. Res. Lab.) Das Lumineszenzvermögen von ZnS:Ag-Phosphoren, gemessen bei Elektronenstrahlanregung, wird bereits merklich geschwächt, wenn bei Ionenbeschöpfung $5 \cdot 10^{11}$ Ionen/cm² den Phosphor getroffen haben. Verwendet wurden H⁺, H₂⁺, He⁺, Ne⁺, N₂⁺ bzw. Ar⁺-Ionen mit Energien zwischen 1 und 25 keV. Bei Temperaturen zwischen 450 und 700°C wird die Schädigung ausgeheilt. Die leichten Ionen dringen bei 25 keV 0,1 bis 0,2 μ tief ein. Schön.

3157 R. Bowers and N. T. Melamed. *Luminescent centers in ZnS:Cu:Cl phosphors.* Phys. Rev. (2) **99**, 1781—1787, 1955, Nr. 6. (15. Sept.) (East Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) An ZnSCuCl-Phosphoren mit Cu-Konzentrationen von 0 bis 0,1 Mol%, die bei verschiedenen Temperaturen geglüht waren, und die in bekannter Weise bei geringstem Cu-Gehalt die blaue, bei Gehalten um 0,01 Mol% die grüne, bei Gehalten um 0,06 Mol% wieder die blaue, in der Literatur einem Cu₂⁺Cl-Zentrum zugeschriebene und schließlich bei 0,3 Mol% wieder eine grüne Emissionsbande zeigten, sowie an ohne Cl-Zusatz nach FROELICH hergestelltem ZnSCu, das eine rote Emissionsbande hatte, wurde mit einer empfindlichen magnetischen Waage die magnetische Suszeptibilität in Abhängigkeit von der Temperatur zwischen 1,5°K und 300°K gemessen. In keinem Fall wurde ein Anteil paramagnetischer Suszeptibilität gefunden, so daß das Cu stets als Cu⁺ eingebaut sein muß. Es wird geschlossen, daß die blauen und die grünen Emissionen identisch sind und auf den jeweils gleichen Zentren beruhen, und daß in keinem Fall Cu⁺⁺, Cu₂⁺ oder Cu⁰-Zentren vorliegen. Ebenso kann für die blaue Emission Zn⁺ als Zentrum ausgeschlossen werden, da es paramagnetisch wäre. Für die rote Emission, die mit der blauen gekoppelt ist, wird versuchsweise als Zentrum

Cu⁺ im Zwischengitter vorgeschlagen, das durch Kationenlücken kompensiert werden muß. Schön.

3158 F. Urbach and F. Moser. *Silver halide phosphors*. J. opt. Soc. Amer. **44**, 345, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Eastman Kodak Co., Res. Lab.) Untersucht wurden die Lumineszenzeigenschaften von AgBr-AgJ-Mischkristallen bei 90° K. Optimale Lumineszenz erhält man bei AgJ-Konzentrationen von einigen Prozenten. Das ist die gleiche Größenordnung wie die optimale Konzentration mancher Aktivatoren, z. B. Mn. Einige zweiwertige Ionen, z. B. Sr oder Cd, aktivieren die Lumineszenz dagegen bereits in wesentlich kleinerer Konzentration. Dafür verhält sich aber auch die Lumineszenz in mancher Hinsicht wesentlich anders als im ersten Fall, nur im letzteren findet man die typischen Eigenschaften eines störstellen-aktivierten lichtelektrisch leitenden Phosphors.

Stöckmann.

3159 A. N. Ince and C. W. Oatley. *The electrical properties of electroluminescent phosphors*. Phil. Mag. (7) **46**, 1081—1103, 1955, Nr. 381. (Okt.) (Cambridge, Univ., Engng. Lab.) Messungen der Abhängigkeit der Dielektrizitätskonstanten von der Frequenz (10 bis 10⁷ Hz) an einer Reihe von elektrolumineszierenden ZnS-Phosphoren in Form von Pulvern oder polykristallinen Stücken ergeben, daß offenbar zwei verschiedene Mechanismen zu der beobachteten Dispersion führen: Der eine Mechanismus tritt bei UV-Bestrahlung auf und führt zu der auch bei nichtelektrolumineszierenden Phosphoren beobachteten Dispersion; der zweite offenbar für Elektrolumineszenzstoffe charakteristische Mechanismus tritt im Dunkeln auf und führt zu einer Dispersion bei sehr niedrigen Frequenzen. Dieses Verhalten, das mit Hilfe der DEBYE-Theorie nicht deutbar ist, kann unter der Annahme von frequenzabhängigen Kapazitäten, die Grenzschichten entweder zwischen den Kristalliten oder an der Oberfläche zuzuschreiben sind, verstanden werden, wenn gleichzeitig die Existenz beweglicher Ionen in den Grenzschichten angenommen wird. Auf Grund dieses Modells werden auch die von den Verf. gemessenen Änderungen der dielektrischen Eigenschaften der Phosphore mit der angelegten Spannung und mit der Temperatur gedeutet.

J. Rudolph.

VIII. Werkstoffe

3160 J. P. A. Lochner and W. de V. Keet. *A simple method of measuring the dynamic Young's modulus of concrete*. J. sci. Instrum. **32**, 296—299, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Pretoria, S. Afr., S. Afr. Council Sci. a. Industr. Res., Nat. Phys. Lab.) Das Verfahren beruht darin, aus den Biegeschwingungen eines Probestabes mit Hilfe eines HELMHOLTZ-Resonators den E-Modul zu ermitteln. Aufbau und Einrichtung des Resonators werden beschrieben und die Berechnungen dazu durchgeführt. Die Meßgenauigkeit wird im Vergleich zu den wesentlich genaueren elektrischen Methoden mit $\pm 1\%$ angegeben.

Mintrop.

3161 J. C. Barbier. *Balance magnétique de torsion*. J. Phys. Radium **15**, 76 S bis 77 S, 1954, Nr. 12. (Dez.) (S. B.) (Grenoble, Lab. Electrostat. et de Phys. du Métal.) Beschreibung einer einfachen Drehwaage zur Messung der magnetischen Eigenschaften rostfreier Stähle bei Feldstärken von der Größenordnung des Erdfeldes.

v. Klitzing.

3162 W. Krug. *Bessere Wiedergabe der Oberflächenstruktur durch Zweistrahl- als durch Mehrstrahlinterferenzen*. Feingerätetechnik **4**, 167—169, 1955, Nr. 4.

(Apr.) (Berlin, Dtsch. Akad. Wiss., Inst. Opt. Feinmech.) Während beim Zweistrahl-Interferometer (z. B. nach MICHELSON) jeder Punkt der zu untersuchenden Oberfläche mit der möglichst glatten Referenzfläche einzeln verglichen wird, also der Beobachtungs- und der Vergleichsstrahlengang sauber getrennt sind, wird bei Mehrstrahl-Interferenzanordnungen (z. B. nach TOLANSKY) jeder Punkt der durchlässig verspiegelten Interferenzplatte mit einer Vielzahl von Punkten der Prüflfläche verglichen und umgekehrt, je nachdem, wie viele Strahlen beim Zustandekommen der Interferenzerscheinungen mitwirken. Je größer der Keilwinkel oder die Keildicke ist, umso größer ist der Bereich der Oberfläche, der bei der Vielstrahl-Interferometrie für die Reflexionen der Teilstrahlen benötigt wird, wodurch eine Verwischung der Auflösung eintritt. An Hand von zwei Interferogrammen, die je zur Hälfte nach der Zweistrahl- und nach dem Mehrstrahl-Interferenzverfahren gewonnen wurden, wird der Wert von Zweistrahl- und von Mehrstrahl-Interferenzbildern gegeneinander abgewogen. Es wird gezeigt, daß mit Hilfe der Äquidensitometrie Auswertung von Kurven gleicher Schwärzung oder Intensität, (gewonnen durch Übereinanderkopieren eines Positivs und eines Negativs des gleichen Interferenzbildes) der Informationsgehalt von Zweistrahl-Interferogrammen so weit über den von Mehrstrahl-Interferogrammen gesteigert werden kann, daß Meßgenauigkeiten von $\lambda/200$ und mehr erreicht werden können.

v. Weingraber.

3163 Hermann Weyerer. *Ein Vakuum-Thermostat für Röntgenfeinstrukturkammern.* Z. angew. Phys. **7**, 536—539, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Braunschweig, Phys.-Techn. Bundesanst.) Für genaue Bestimmungen der Atomabstände ist u. a. die Temperaturkonstanz von Präparat, Film und Kammer von Bedeutung. Mit dem hier beschriebenen Thermostaten können Röntgenfeinstrukturuntersuchungen im Vakuum oder in einer Schutzatmosphäre durchgeführt werden, wobei die Temperatur auf einige Hunderstel Grad über viele Stunden hinweg konstant gehalten werden kann. Die Ausmaße des Thermostaten sind so gewählt, daß alle Arten von Feinstrukturuntersuchungen möglich sind. Einige Meßergebnisse werden mitgeteilt.

Weyerer.

3164 C. G. Shull and M. K. Wilkinson. *Neutron diffraction studies of the magnetic structure of alloys of transition elements.* Phys. Rev. (2) **97**, 304—310, 1955, Nr. 2. (15. Jan.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Es wurden Legierungen vom Typ Fe-Cr, Ni-Fe, Co-Cr und Ni-Mn auf ihre magnetische Struktur untersucht. Solche Legierungen existieren gewöhnlich in der ungeordneten Form, d. h. die gelösten Atome sind beliebig verteilt. Für gewisse prozentuale Zusammensetzungen der Legierungspartner z. B. Ni_3Fe kann die Legierung jedoch in eine geordnete Form übergehen, d. h. die Atome des Legierungspartners sitzen an spezifischen kristallographischen Gitterpunkten. Ein solcher Legierungstyp ist an der ferromagnetischen Superstrukturlinie der Neutronenbeugungsbilder erkennbar. Im ungeordneten Zustand dagegen resultiert eine schwache diffuse magnetische Streuung. Zusammen mit Magnetisierungsdaten können aus der magnetischen Streuung (geordnet und ungeordnet) Rückschlüsse auf die atomaren magnetischen Momente in der Legierung gezogen werden. Im allgemeinen weichen die atomaren magnetischen Momente in Legierungen von dem Wert im reinen Element ab. Die Abweichung ist abhängig von der Zusammensetzung der Legierung. Für oben genannte Legierungen werden Streudaten und atomare magnetische Momente angegeben.

Knecht.

3165 L. Néel. *Le problème du permalloy.* J. Phys. Radium **15**, 92 S—93 S, 1954, Nr. 12. (Dez.) (S. B.) (Grenoble, Fac. Sci.) Die große magnetische Anisotropie einer Legierung von 68% Ni, 32% Fe nach Magnetfeldglühung wird von BOZORTH und DILLINGER durch den Ausgleich der magnetostriktiven Spann-

gen erklärt. Verf. zeigt durch Rechnung, daß die beobachtete Größenordnung des Effektes keinesfalls so erklärt werden kann. Auch die von KAYA versuchte Erklärung des Effektes durch Bildung nadelförmiger Bezirke mit geordneter Atomverteilung FeNi_3 erscheint ungeeignet. Verf. vermutet demgegenüber die Bildung einer Orientierungs-Überstruktur, die in einer anisotropen Verteilung der Atomarten A und B einer binären Legierung in der Umgebung irgendeines bestimmten Atoms besteht, wobei eine gerichtete Ordnung auftritt. Der Effekt wird gefolgert aus neueren Arbeiten des Verf., wonach zwischen zwei im Gitter benachbarten Atomen A und B eine Energie vorhanden ist, deren Betrag vom Winkel der spontanen Magnetisierung gegen die Verbindungslinie der beiden Atome abhängt. Magnetische Anisotropie nach Magnetfeldglühung ist danach eine allgemeine Eigenschaft von Legierungen, nicht aber von reinen Metallen. Sie muß verschwinden mit der Bildung der geordneten Phase FeNi_3 , denn in ihr sind die Gitterplätze der Atome A und B ohnehin bestimmt.

v. Klitzing.

3166 P. C. Newman. *Plastic flow in coal*. Brit. J. appl. Phys. 6, 348—349, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Stoke Orchard, Glos., Central Res. Est., Nat. Coal Board.) Verf. zeigt, daß Kohle bei der Brikettierung unter Bedingungen, die einem allseitigen hydrostatischen Druck entsprechen, plastisch fließt, ähnlich wie es im Mikrobeich schon früher beobachtet wurde. Zum experimentellen Nachweis wurden 0,5 mm große Kohlestücke in Steinsalz eingebettet und brikettiert. Nach Herauslösen des Salzes kann die plastische Verformung näher untersucht werden. Sie tritt schon bei mäßigen Brikettierungsdrucken auf.

Weber.

3167 Hellmuth Fischer. *Elektrokristallisation von Metallen*. Z. Elektrochem. 59, 612—622, 1955, Nr. 7/8. (Okt.) (Karlsruhe, T. H., Inst. Phys. Chem. Elektrochem.) In der Phänomenologie der Elektrokristallisation behandelt Verf. die Einteilung in die Formtypen: feldorientierter Isolationstyp, basisorientierter Reproduktionstyp, feldorientierter Texturtyp und unorientierter Dispersionstyp. Die Wachstumsschicht, deren Dicke wohl bei 10^{-4} — 10^{-6} cm liegt, wird als wichtigste kristallographische Grundform angesehen, zwischen dem Wachstum in die Höhe und parallel zur Unterlage wird unterschieden. Weiterhin weist Verf. auf die überwiegende Inaktivität der Niederschlagsfläche für das Anlagern neuer Kristallbausteine hin. Im Abschnitt über die Theorie der Elektrokristallisation wird der zeitliche Verlauf des Abscheidungsmechanismus diskutiert, dabei wird auf die verschiedenen Anschauungen eingegangen und der Durchtritt der Ionen durch die HELMHOLTZ-Schicht, die Neutralisation zu ad-Atomen, deren Einbau in das Gitter, ferner die Fragen der Oberflächendiffusion und der Verschiebung der Metallionen längs der HELMHOLTZ-Schicht erörtert. Die Bedeutung der Halbkristalllagen, die Annahme quasi-flüssiger Oberflächenbereiche und der Einfluß der Metall-liefernden Ionen werden ebenfalls diskutiert.

M. Wiedemann.

3168 W. Roger Buck III and Henry Leidheiser jr. *Electrochemical properties of single crystal electrodes. I. The corrosion of single crystals of iron as it is influenced by contact with tin*. Z. Elektrochem. 59, 748—749, 1955, Nr. 7/8. (Okt.) (Richmond, Virg., Inst. Sci. Res.) In acht verschiedenen Säuren: Zitronen-, Trauben-, Oxal-, Salpeter- in Alkohol, Salz-, Schwefel-, Phosphor- und Essigsäure, wurden die verschiedenen Netzebenen eines Eiseneinkristalls verschiedenschnell angegriffen, am schnellsten wurden Ebenen mit höheren Indices, die mit (111) kleine Winkel einschließen, geätzt, am langsamsten (100). Kontakt mit polykristallinem Zinn änderte hieran nichts. Die Ebene (110) neigte mehr zu Lokalelementtätigkeit als (321).

M. Wiedemann.

3169 R. L. F. Boyd and N. D. Twiddy. *Atomic hydrogen in the research laboratory*. Electron. Engng 26, 78—79, 1954, Nr. 312. (Febr.) (London, Univ. Coll., Dep.

Phys.) Die hier beschriebene Methode zum Schweißen und Hartlöten mittels atomaren Wasserstoffs ermöglicht die Anwendung dieses Verfahrens auch für heikle Feinarbeiten wie Elektrodenanordnungen aus schwer schmelzbaren Metallen für Atomstrahlversuche. Der Lichtbogen zur Dissoziation des Wasserstoffs wird nicht mit heißen Elektroden, sondern mit kalten durch Anwendung von Hochfrequenz (100 MHz) erzeugt. Die Einzelheiten des Aufbaues sowie Beispiele für die Anwendung werden mitgeteilt. Reich.

IX. Biophysik

3170 **K. Sommermeyer.** *Ergebnisse und Probleme der Treffertheorie in der Strahlenbiologie.* Naturwissenschaften **38**, 289—298, 1951, Nr. 13. (Erstes Juliheft.) (Freiburg, Br., Radiol. Inst.) Nach einigen allgemeinen Betrachtungen über die Treffertheorie werden die Ergebnisse der Bestrahlung von biologischen Elementarkörpern (Viren, Phagen, Gene, Chromosomen) sowie höheren Organismen (Bohnenkeimlinge und *Drosophila*-Eier) diskutiert. Anomalien bei Bestrahlungen mit sehr hoher Dosisleistung (10^4 – 10^6 r in etwa 10^{-6} sec) werden durch elektrische Entladungen in der Agarschicht gedeutet. Kraft.

3171 **Edith Schaffhauser und Victor Hardung.** *Ausbreitung nichtperiodischer Druckwellen in elastischen Rohrleitungen.* Helv. phys. acta **28**, 303—306, 1955, Nr. 4. (Aug.) (Fryburg, Univ., Physiol. Inst.) Die Ausbreitung nicht periodischer Druckwellen in elastischen Rohrleitungen wird berechnet. In dem praktisch durchgerechneten Fall, dessen Konstanten so gewählt waren, daß sie größenordnungsmäßig den Verhältnissen der menschlichen Aorta entsprechen, konvergierte die erhaltene Reihe zu langsam, um brauchbar zu sein. Eine Näherungsformel wird angegeben für den Fall, daß man die Druckfunktion nur in dem relativ kleinen Zeitbereich in der Umgebung ihres Maximums genau darzustellen wünscht. Gieleßen.

3172 **André Betticher, Victor Hardung und Jules Maillard.** *Über eine elektronische Apparatur zur Messung der dynamischen Elastizität und Viskosität kautschukähnlicher Körper.* Helv. phys. acta **28**, 306—307, 1955, Nr. 4. (Aug.) (Fryburg, Univ., Physiol. Inst.) Läuft eine Pulswelle durch eine mit Blut gefüllte Arterie, wird das Wandmaterial mit einer konstanten Spannung belastet, der eine Wechselspannung überlagert ist. Da in diesem Falle das HOOKESCHE Gesetz nicht gilt, muß ein differentieller Dehnungsmodul ermittelt werden. Bei der Messung wird dem Material eine zeitlich periodische Dehnung erteilt und die Spannung oszillographisch aufgezeichnet. Die innere Reibung wird aus der Phasendifferenz zwischen Dehnung und Spannung erhalten. Als Dynamometer dient eine vorgespannte Doppelmembran, deren sehr kleine Auslenkungen über einen Transducer in elektrische Spannungen umgewandelt werden, ähnlich wird auch die Dehnung in elektrische Spannung umgewandelt. Weber.

3173 **A. H. Allan and K. J. McCree.** *Integrating meters for comparing light intensities in plant growth studies.* J. sci. Instrum. **32**, 422—424, 1955, Nr. 11. (Nov.) (New Zealand, Dep. Sci. a. Industr. Res., Dom. Phys. Lab.) Ein Photometer, mit dem das Wachstum von Pflanzen untersucht worden ist, die am Boden unter anderen Pflanzen wachsen, wird beschrieben. Es sind zwei Photozellen vorhanden. Eine wird über der Pflanzenschicht angebracht, die andere unter ihr. Beide Photozellen geben ihre Anzeigen in gewissen Zeitabständen auf Telefonzähler, so daß man leicht über mehrere Tage messen kann. Notwendige Quotienten lassen sich

leicht errechnen. Um die spektrale Empfindlichkeit der Empfänger an die spektrale Wirkungsfunktion des Lichtes in bezug auf die die Pflanzen anzugleichen, wurde ein Filter vor Caesiumoxyd-Silber Kathoden gestellt. Die zwei verwendeten Photozellen waren in ihrer Wirkung nahezu identisch. Der Photostrom wurde mit einem Verstärker verstärkt, der aus Trockenbatterien gespeist wurde.

Korte.

3174 **Jean Salvinien.** *Contribution à la mise au point de l'analyse immunochimique par diffusion.* J. Chim. phys. **52**, 739—746, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Montpellier, Fac. Sci., Inst. Chim.) In seinem Überblick über die Anwendung der Diffusionsmethoden in der Immunchemie geht Verf. zunächst auf den Antigen-Antikörper-Komplex und den Äquivalenzpunkt ein („einfache Diffusion“ nach OUDIN, „doppelte Diffusion“ nach OUCHTERLONY). Für den Fall konstant gehaltener Konzentrationen der beiden reagierenden Stoffe werden für ebene, Winkel- und zylindrische Diffusion die Grenzfläche (Front des permanenten Regimes) und die Punkte der ersten Fällung diskutiert. Die Kombination von Elektrophorese und Diffusion nach GRABAR wird erörtert, weiterhin die Fehlermöglichkeiten. Vor allem wird auf die Anwendung zur Trennung verschiedener Proteine und Proteide eingegangen.

M. Wiedemann.

2175 **Louis C. Lax and Gerald A. Wrenshall.** *Simultaneous rates of phosphorus transfer between fifteen compartments within the rat.* Phys. Rev. (2) **99**, 1640, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Toronto.)

Schön.

3176 **André Dognon et Mlle Yvonne Simonot.** *Cavitation et hémolyse par ultrasons de fréquences différentes.* C. R. Acad. Sci., Paris **232**, 2011—2012, 1951, Nr. 22. (28. Mai.) Der Mechanismus der Kavitation ist bei hoher und niedriger Frequenz verschieden. Bei hoher Frequenz (500—1200 kHz) treten bei $0,05 \text{ W/cm}^2$ im ganzen schwingenden Volumen Gasbläschen auf, die nach der Beschallung bestehen bleiben. In entgastem Wasser findet man keine Bläschen. Bei niedriger Frequenz tritt bei $0,7 \text{ W/cm}^2$ am Schallkopf eine Wolke von Dampfbläschen auf, die nach der Beschallung verschwinden. Das Entgasen der Flüssigkeit ändert die Erscheinung nicht merklich. Parallel dazu findet man wesentliche Unterschiede in der Hämolyse bei hoher und tiefer Frequenz, die jedoch im einzelnen stark von den Versuchsbedingungen abhängen, besonders von der Konzentration der roten Blutkörperchen.

Kraft.

3177 **R. G. Bickford.** *The use of feedback systems for the control of anesthesia.* Elect. Engng., N. Y. **70**, 852—855, 1951, Nr. 10. (Okt.) (Montreal, Quebec, Can., Internat. Fed. E. E. G. Soc., EEG Clinic Neurophysiol.) Die elektrischen Gehirnströme des Patienten, welche die Tiefe der Narkose anzeigen, werden benutzt, um die Zufuhr des Narkosemittels zu regulieren. Zur Vermeidung von elektrischen Störungen, die sich besonders an den Enden des Frequenzspektrums bemerkbar machen, wird ein schmales Frequenzband zwischen 6 und 10 Hz ausgesiebt. Die gefilterte Wechselspannung wirkt über eine Integratorschaltung auf das Pumpensystem, welches das Narkosemittel zuführt. Die Methode arbeitet nahezu verzögerungsfrei.

Kraft.

3178 **Edmund N. Goodman, Irwin A. Ginsberg and Miriam A. Robinson.** *An improved apparatus for measuring the electrogastrogram.* Science **113**, 682—683, 1951, Nr. 2946. (15. Juni.) (New York, Columbia Univ. Coll. Physicians + Surg., Serv. Presbyt. Hosp., Dep. Surg.) Ein verbessertes Gerät zur Messung des Elektrogastrogramms wird beschrieben. Die Vorteile gegenüber einem früher verwendeten Gerät sind: Kontinuierliche Anzeige, wesentlich kürzere Einstelldauer,

besseres Elektrodensystem, Verwendung von Silberdraht an Stelle einer Flüssigkeitssäule als Leiter, geringerer Stromverbrauch, Möglichkeit zur gleichzeitigen Messung der Druckänderungen im Magen, so daß die elektrische und mechanische Aktivität des Magens synchron aufgezeichnet werden kann. Kraft.

3179 Robert M. Boynton, Jay M. Enoch and William R. Bush. *Physical measures of stray light in excised eyes.* J. opt. Soc. Amer. **44**, 879—886, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Rochester, N. Y., Univ., Dep. Psychol.) Es wird eine physikalische Methode zur Messung des Streulichts im Auge beschrieben. Die Versuche wurden an Menschen, Katzen und Kälbern durchgeführt. Systematische Änderungen der Meßwerte wurden durch den Einfluß der Augenbewegungen gefunden. Die daraus entstehenden Korrekturfaktoren wurden am Katzenauge berechnet und auf die anderen Augen angewandt. Nach Ausführung der Korrektur zeigt sich kein deutlicher Unterschied in der Verteilung des Streulichtes zwischen den geprüften Lebewesen. Die hauptsächliche Ursache für die Entstehung des Streulichtes bildet die RAYLEIGH-Streuung in den Augenmedien. Die Ergebnisse sind für die Blendungserscheinungen bedeutungsvoll. Sie spielen auch bei der Beurteilung der Lichtempfindlichkeit der Zapfen eine Rolle. Schober.

3180 Gerald Westheimer. *Spherical aberration of the eye.* Opt. acta **2**, 154—155, 1955, Nr. 3. (Okt.) (Columbus, O., Ohio State Univ.) Frühere Bestimmungen der sphärischen Aberration des Auges werden einer Kritik unterzogen. Die Messungen von IVANOFF werden neu ausgewertet. Dabei ergibt sich, daß die für die drei Akkommodationserregungen 0; 1,5 und 3 D bestimmten sphärischen Aberrationen sich nur wenig mit dem Abstand vom Pupillenzentrum ändern. Sie betragen für die drei angegebenen Akkommodationserregungen etwa +0,75; 0 und -0,5 D. Diese Ergebnisse stimmen mit vorläufigen Experimenten des Verf. überein.

H. Schopper.

3181 M. Solís, M. Aguilar y A. Plaza. *Influencia del estado de adaptación de un ojo sobre el umbral diferencial del otro. II.* An. Soc. esp. Fis. Quim. (A) **49**, 274—280, 1953, Nr. 9/10. (Sept./Okt.) (Madrid, Inst. Opt., „Daza de Valdés.“) Nach der in einer früheren Arbeit beschriebenen Methode wird der Einfluß des Adaptationszustandes eines Auges auf die Unterschiedsschwelle des anderen bei zwei verschiedenen Adaptationsniveaus untersucht. Die Unterschiedsschwelle erreicht einen Bestwert, wenn die beiden Augen sich in annähernd gleichem Adaptationszustand befinden. Am Adaptationsvorgang sind nicht allein photochemische Vorgänge sondern auch Schaltvorgänge in der Netzhaut beteiligt, welche die Größe der Elementarfelder beeinflussen. Schober.

3182 M. Aguilar y J. Yunta. *Agrupación de receptores en la retina.* An. Soc. Fis. Quim. (A) **49**, 281—290, 1953, Nr. 9/10. (Sept./Okt.) (Madrid, Inst. Opt., „Daza de Valdés.“) Schober.

3183 Kosaku Isobe and Koiti Motokawa. *Functional structure of the retinal fovea and Maxwell's spot.* Nature, Lond. **175**, 306—307, 1955, Nr. 4450. (12. Febr.) (Sendai, Tohoku Univ., Dep. Physiol.) Der MAXWELLSche Fleck, der bei Durchsicht durch ein dichroitische Filter gesehen wird, ist näher untersucht. Es ist vor allem die Empfindlichkeit der Retina am Ort des MAXWELLSchen Fleckes gemessen worden. Die Ergebnisse sind graphisch dargestellt. Korte.

3184 A. Arnulf. *Etude expérimentale de la limite de résolution en fonction de la cohérence.* J. Phys. Radium **15**, 56 S, 1954, Nr. 12. (Paris, Inst. Opt.) Das Auflösungsvermögen des menschlichen Auges ist mit Licht verschiedener Kohärenz bestimmt worden. Wenn die Pupille so klein ist, daß das Bild auf der Netzhaut ein

Beugungsscheibchen ist, wird die Theorie von ZERNIKE und HOPKINS gut erfüllt. Das zeigt die Richtigkeit des von HOPKINS eingeführten Phasenfaktors. Wenn der Faktor = 0 ist, bleibt das Licht nicht-kohärent, unabhängig von der Größe der Lichtquelle. Wenn der Faktor gleich -1 ist, können noch Punkte getrennt werden, die näher aneinander liegen, als die Theorie es eigentlich zuläßt. Für normale Pupillengrößen macht dagegen die Variation der Kohärenz nichts aus.

Korte.

3185 Herschel Leibowitz. *Some observations and theory on the variation of visual acuity with the orientation of the test object.* J. opt. Soc. Amer. **43**, 902—905, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Madison, Wisc., Univ.) Die Überlegenheit horizontaler und vertikaler Streifengitter über schräg gelegene bei der Prüfung der Sehschärfe wird für verschiedene Pupillendurchmesser und Leuchtdichteniveaus untersucht. Der Schwellenwinkel ist im Mittel um 7° besser. Die Überlegenheit der vertikalen und horizontalen Lage wächst mit dem Pupillendurchmesser, hängt aber nicht von dem Leuchtdichteniveau ab. Wegen der Abhängigkeit vom Pupillendurchmesser wird vermutet, daß Abbildungsfehler des dioptrischen Systems und physiologische Eigenschaften der Netzhaut dafür verantwortlich zu machen sind. Schober.

3186 Ernst Wolf and Michael J. Zigler. *Location of the break in the dark adaptation curve in relation to pre-exposure brightness and pre-exposure time.* J. opt. Soc. Amer. **44**, 875—879, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Wellesley, Mass., Coll., Vis. Res. Lab.) Den Versuchspersonen wurde ein quadratisches Testfeld von 2° Ausdehnung, das durch vertikale Streifen unterteilt war, 4° seitlich vom Fixierpunkt dargeboten. Wenn die vorhergehende Helladaptationszeit (10 min) konstant gehalten wurde, und die Leuchtdichte der Helladaptation gleichzeitig abnahm, sank die Zapfenadaptation deutlich ab, während der Endzustand der Stäbchenadaptation konstant blieb. Umgekehrt blieben bei konstanter Leuchtdichte der vorausgehenden Helladaptation (1540 mL), aber veränderlicher Dauer der Voradaptation sowohl das Verhalten der Zapfen als auch das der Stäbchen während des Dunkeladaptationsvorganges unverändert. Lediglich der KOHLRAUSCH-Knick zeigte sich zu früheren Zeitpunkten. Es konnte eine lineare Beziehung zwischen dem Auftreten des KOHLRAUSCH-Knicks in Minuten, der Dunkeladaptationszeit und dem log der Helladaptationsleuchtdichte oder der Helladaptationszeit gefunden werden. Die Maßkonstanten dieser beiden Beziehungen sind aber verschieden, so daß eine Änderung der Helladaptationsleuchtdichte nicht die gleiche Rolle spielt wie eine solche der Helladaptationszeit. Schober.

3187 S. MacLeod and N. R. Bartlett. *Human reaction time during dark adaptation.* J. opt. Soc. Amer. **44**, 374—379, 1954, Nr. 5. (Mai.) Berichtigungenda S. 889, Nr. 11. (Nov.) Die Reaktionszeiten auf kurze Lichtblitze wurden für zwei Versuchspersonen während des Dunkeladaptationsvorganges gemessen. Die Messung erstreckte sich auf das foveale und das periphere Netzhautgebiet. Die Prüfreize waren Weiß und Blau. Für die Abhängigkeit der Reaktionszeit vom Adaptationsvorgang läßt sich eine einfache Formel aufstellen. Schober.

3188 F. A. Mote. *Variability of measurements of human dark adaptation.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 7—12, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Madison, Wisc., Univ., Dep. Psychol.) Untersuchung der Dunkeladaptationskurven von 3 Personen durch 11 Monate. An einem bestimmten Tag in jedem Monat mit derselben Person eine Dunkeladaptationskurve am Morgen und eine weitere am Abend aufgenommen. Die beobachteten täglichen und jahreszeitlichen Unterschiede während der 40 Minutenadaptation liegen vor allem im Übergangsgebiet zwischen Zapfen- und Stäbchenadaptation, besonders in den ersten 20 Anpassungsminuten. Schober.

3189 H. W. Leibowitz, Nancy A. Myers and D. A. Grant. *Radial localization of a single stimulus as a function of luminance and duration of exposure.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 76—78, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Madison, Wisc., Univ.) Die Genauigkeit der Lokalisation in der radialen Stellung des einzelnen Reizes wurde für verschiedene Intensität-Zeit-Produkte bestimmt. Die Angaben sind unabhängig von der Helligkeit und Zeit, sie ändern sich aber mit der Lage des Reizes im Gesichtsfeld. Die Ergebnisse werden diskutiert, und es wird angenommen, daß die photochemischen Vorgänge in den Netzhautrezeptoren für die Genauigkeit der Ortsangabe keine Rolle spielen. Schober.

3190 Robert H. Brown. *Velocity discrimination and the intensity-time relation.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 189—192, 1955, Nr. 3. (März.) (Washington, D. C., Nav. Res. Lab.) Die visuelle Feststellung der Geschwindigkeit hängt von verschiedenen Bedingungen ab. Es wird die Hypothese diskutiert, daß in einem mittleren Geschwindigkeitsbereich für die Wahrnehmung von Geschwindigkeiten eine einfache Intensität-Zeit-Relation bestehe. Vier Versuchspersonen mußten Geschwindigkeiten bei acht verschiedenen Darbietungsdauern beurteilen. So lange die Reizenergie, d. h. das Produkt aus Intensität und Zeit, konstant bleibt und die Darbietungszeit 0,1 sec nicht überschreitet, scheint dies Gesetz Gültigkeit zu haben. Bei längeren Darbietungszeiten ist hingegen nur mehr die Intensität des Reizes maßgebend. Schober.

3191 Kenneth T. Brown. *An experiment demonstrating instability of retinal directional values.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 301—307, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Ohio, Wright Air Dev. Center, Aero Med. Lab.) Untersuchung über die Ungleichmäßigkeit der Größenangaben an den verschiedenen Netzhautstellen. Zu einem Fixierpunkt werden zwei links und rechts von ihm gelegene Lichtpunkte gezeigt, deren Abstände vom Fixierpunkt subjektiv gleich gemacht werden sollen. Die Untersuchungen sind für das linke und rechte Auge getrennt an drei Beobachtern durch sechs Wochen gemacht worden. Eine zeitliche Änderung der Ergebnisse war bei allen drei Beobachtern zu bemerken. Bei zwei von ihnen waren die Änderungen sehr deutlich und progressiv. Es wird geschlossen, daß die physiologischen Vorgänge, welche für die Änderung der Lokalzeichen in der Netzhaut verantwortlich sind, aller Wahrscheinlichkeit nach in der primären Sehrinde zu suchen sind. Schober.

3192 John C. Ogilvie and J. Eugene Ryan. *Threshold sensitivity to light measured with an extraneous ultraviolet source in the visual field.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 206—209, 1955, Nr. 3. (März.) (Toronto, Ontario, Can., Def. Res. Med. Lab.) Die absolute Lichtempfindungsschwelle wurde nach Bestrahlung mit 405 m μ und 365 nm bei normalen und linsenlosen Beobachtern sowie Beobachtern mit eingepflanzten Kunststofflinsen gemessen. Bei normalen Beobachtern steigt die Schwelle mit der Ultraviolettbestrahlung stärker als mit dem äußersten Violett. Die Ursache liegt weder in einem zusätzlichen Streulicht noch in einer Pupillenveränderung. Im Vergleich mit den Beobachtern, welche operativ eingepflanzte Kunststofflinsen tragen, wird geschlossen, daß die Fluoreszenz der natürlichen Linse für die Schwellenzunahme verantwortlich gemacht werden muß. Schober.

3193 C. H. Graham, Y. Hsia and E. Berger. *Luminosity functions for normal and dichromatic subjects including a case of unilateral color blindness.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 407, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.) Schober.

3194 Rita M. Halsey and A. Chapanis. *Chromaticity-confusion contours in a complex viewing situation.* J. opt. Soc. Amer. **44**, 442—454, 1954, Nr. 6. (Juni.)

(Baltimore, Maryl., Johns Hopkins Univ., Psychol. Lab.) Experimentelle Untersuchung der Farbverwechslungsgrenzen für 58 Standardfarben der IBK Farbtafel konstanter Leuchtdichte. Zweck der Untersuchung war die Auffindung der Farbverwechslungsgrenzen in der Praxis, wenn nicht nur die Prüffarben sondern auch andere Farben im Gesichtsfeld vorhanden sind. Das Problem ist besonders für die Erkennung von Verkehrssignalen bedeutungsvoll. Mit den Prüffarben wurden gleichzeitig 171 andere dargeboten. 20 Versuchspersonen waren beteiligt. Die Farbverwechslungsgrenzen wurden in das Farbdreieck eingetragen. Sie sind wesentlich weiter als die sogenannten MACADAM-Ellipsen, entsprechen jedoch diesen im Rot, Orange, Gelb und Blau-Violett; im Grün sind sie besonders erweitert und im Purpur verlängert. Die größten Unterschiede zeigen sich im Blaugrün wo auch die Achsenorientierung nicht übereinstimmt
Schober.

3195 **Robert W. Burnham and Joyce R. Clark.** *A color memory test.* J. opt. Soc. Amer. 44, 658—659, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Rochester, N. Y., Eastman Kodak Co., Color Technol. Div.) Mit Hilfe des MUNSSELL-FARNSWORTH-Atlas wurde ein Farberinnerungstest ausgearbeitet. Die Versuchsperson wurde aufgefordert, aus einem Kreis denjenigen Farbton auszuwählen, der ihr kurze Zeit vorher gezeigt worden war. Mit dieser Methode soll das Farberinnerungsvermögen bei psychologischen Testmethoden geprüft werden.
Schober.

3196 **Koiti Motokawa and Kosaku Isobe.** *Spectral response curves and hue discrimination in normal and color-defective subjects.* J. opt. Soc. Amer. 45, 79—88, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Sendai, Japan, Tohoku Univ., Dep. Physiology.) Nach der von MOTOKAWA entwickelten elektrischen Reizmethode wurden die spektralen Empfindlichkeitskurven für normale und farbenfehlsichtige Personen bestimmt. Die Kurven der anomalen Trichromaten bestehen aus vier Komponenten R, Y, G und B, von denen entweder R oder G deutlich erniedrigt sind. Die Kurven der Dichromaten zeigen nur drei Komponenten, entweder fehlt R oder G. Die Gelbkomponente spielt eine große Rolle bei der Farbtonunterscheidung der Farbfehlsichtigen. Für die normalen Trichromaten ist sie in dieser Hinsicht weniger bedeutungsvoll.
Schober.

3197 **Forrest L. Dimmick.** *Specifications and calibration of the 1953 edition of the I. S. C. C. color aptitude test.* J. opt. Soc. Amer. 45, 407, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (New London, Conn., U. S. N. Med. Res. Lab.) Kurzer Bericht über eine Untersuchung des spektralen Hellempfindungsgrades für normale und farbenfehlsichtige Beobachter. Das Maximum liegt bei normalen Beobachtern bei 550 nm. Einbuchtungen werden im Rot und Blau gefunden. Die Protanopen zeigen die erwartete Verringerung der Hellempfindlichkeit im langwelligen Spektralende. Bei den Deutanopen ist die Spektralempfindlichkeit zwischen 575 und 415 nm herabgesetzt.
Schober.

3198 **Elaine G. T. Wassef.** *Application of the binocular matching method to the study of the subjective appearance of surface colours.* Opt. acta 2, 144—150, 1955, Nr. 3. (Okt.) (Cairo, Egypt., Ibrahim Univ., Inst. Educat. for Girls.) Die subjektive Erkennbarkeit von Oberflächenfarben wurde in Abhängigkeit von der Helligkeit, dem Hintergrund, der Farbe und der Wertstufe bestimmt. Die Versuche wurden mit roten, grünen und purpurfarbenen Proben verschiedener Schattierung vor weißem oder schwarzem Hintergrund ausgeführt. Dazu wurde eine eigens entwickelte binokulare Vergleichsmethode benutzt. Die Ergebnisse wurden statistisch analysiert, wodurch es mit weniger als 300 Messungen möglich wurde, den Einfluß von sechs Faktoren und 18 Wechselwirkungen zwischen ihnen zu bestimmen. Der mittlere Fehler eines einzelnen Vergleiches beträgt ungefähr zwei Farbstufen.
H. Schopper.

3199 G. S. Brindley. *A photochemical reaction in the human retina.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 862—870, 1955, Nr. 11 (Nr. 431B). (1. Nov.) (Cambridge, Univ. Physiol. Lab.) Die Störung des Farbvergleichs nach Adaptation bei verschieden starker Bestrahlung wurde als Funktion der Zeit nach der Adaptation gemessen. Zur Adaptation wurde Licht der Wellenlänge $0,574 \mu$ verwendet. Die Störung wird als Funktion der Gesamtintensität des Lichtes bei der Adaptation für die Zeit Null angegeben. Dabei erwies es sich als gleichgültig, ob eine bestimmte Lichtmenge in einer oder in 10 sec auf die Netzhaut fiel. Die Ergebnisse lassen sich durch die Hypothese erklären, daß bei der Adaptation das rot empfindliche Pigment durch eine photochemische Reaktion gebleicht wird. Das Produkt aus Quantenausbeute und molarem Extinktionskoeffizienten beträgt 420 000 und die optische Dichte 0,98.
H. Schopper.

3200 Alphonse Chapanis and Rita M. Halsey. *Luminance of equally bright colors.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 1—6, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Baltimore, Maryl., Johns Hopkins Univ., Psychol. Lab.) Es wird unterschieden zwischen brightness und luminance als der photometrisch bestimmten brightness. Das CIE Farbsystem beruht auf der Annahme, daß brightness und luminance zahlenmäßig gleich sind; die von jeher aufgetretenen Differenzen wurden auf die Schwierigkeiten der brightness Bestimmung zurückgeführt. Arbeiten vom McADAM, DRESLER und HARRINGTON haben zuerst auf das Bestehen von systematischen Differenzen hingewiesen. Um die Frage zu klären, haben die Verff. 432 über den ganzen Farbraum möglichst gleichmäßig verteilte Filter in umfangreicher sich über mehrere Jahre erstreckender Arbeit einmal direkt miteinander verglichen, ferner wurde für diese Filter der Y Wert nach dem CIE Farbsystem bestimmt, der bekanntlich numerisch mit der luminance identisch ist. Die Bestimmung von Y erfolgte unter Einteilung in 20 Zonen. Das Ergebnis läßt sich so zusammenfassen: Von zwei Farben gleicher brightness besitzt die gesättigtere die kleinere luminance. Dieses Ergebnis ist in Übereinstimmung mit den älteren Arbeiten. Darüber hinaus scheint sich aber im Gelb das Verhältnis umzukehren, in Übereinstimmung mit dem McADAMschen Modell des visually homogenous color space.
Dziobek.

3201 J. H. Morrissey. *New method for the assignment of psychometric scale values from incomplete paired comparisons.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 373—378, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Rochester, N. Y., Eastman Kodak Co., Res. Lab.) Anwendung des Verfahrens der kleinsten Quadrate zur optimalen Beurteilung von Antworten bei psychometrischen Skalen nach den von GUILFORD aufgestellten Rechenschemata.
Schober.

3202 L. G. Stang jr., G. Strickland, A. C. Rand and G. Selvin. *Design and performance of a portable irradiation unit.* Nucleonics **12**, 1954, Nr. 3, S. 62 bis 63. (März.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab., Hot Lab.) Es wird eine transportable Bestrahlungseinheit beschrieben, die ein 135 Curie- Co^{60} -Präparat enthält. Sie besteht aus einem waagerecht liegenden und um eine waagerechte Achse drehbaren 3500 Pfund schweren Bleizylinder. Mittels eines Stabes kann die Quelle längs der Achse dieses Zylinders vor eine radiale Öffnung gezogen werden und gibt damit den Strahl in Richtung dieser Öffnung frei. In 5 Fuß Entfernung von der Quelle wurden maximal 84 r/h erhalten.
Reich.

3203 James E. McLaughlin jr. and Hanson Blatz. *Costs and safe operation of modified irradiation unit.* Nucleonics **12**, 1954, Nr. 3, S. 63—66. (März.) (New York, U. S. Atom. Energy Comm., N. Y., Operat. Off., Health a. Safety Lab.) Beschreibung einer Co^{60} -Bestrahlungseinheit für biologische Untersuchungen ähnlich der von STANG u. a. (s. vorstehendes Ref.) angegebenen, jedoch nunmehr für 200 bis 500 Curie Präparatstärke. Es werden Betrachtungen über die Intensi-

tätsverteilung im Primärstrahl sowie den Strahlenschutz angestellt. Die Gesamtkosten eines solchen Apparates belaufen sich auf etwa 5450\$, davon entfallen 3000\$ auf das Co⁶⁰. Reich.

3204 Basil Markow and William Gallas. *Isotope capsule for pneumatically operated calibration facilities.* Nucleonics 12, 1954, Nr. 5, S. 60. (Mai.) (Fort Monmouth, N. J., Signal Corps Engng. Lab.) Bei pneumatisch bewegten Co⁶⁰-Präparaten in Kapseln löst sich durch den dauernden Aufprall der Kapseln auf den Anschlag im Lauf der Zeit die Verschraubung, was eine Verseuchungsgefahr mit sich bringt. Es wird hier eine verbesserte Konstruktion mit doppelter Verschraubung beschrieben, bei der diese Gefahr nicht mehr besteht. Reich.

3205 Josef Brandmüller. *Zur Physik der Milchbestrahlungsgeräte.* Z. angew. Phys. 1, 573—579, 1949, Nr. 12. (Dez.) (München.) Die Energie- und Strömungsverhältnisse in zwei Milchbestrahlungsgeräten, einem von SCHEER und einem anderen von LEMBKE, werden untersucht. Die UV-Strahlung wird von der Milch stark absorbiert, dringt also nur in eine dünne Oberflächenschicht ein. Beim SCHEER-Gerät fließt die Milch in einem Film von 0,5—1 mm Dicke an der Innenseite eines Zylinders. Durch die konkave Wandkrümmung tritt eine Durchwirbelung des Milchfilms auf, so daß wesentlich mehr Teilchen in die bestrahlte Randzone gelangen wie bei streng laminarer Strömung. Beim LEMBKE-Gerät fließt die Milch in turbulenter Strömung durch Quarzrohre, so daß ein einzelnes Milchteilchen bald nach innen, bald nach außen gerissen wird. Es wird gezeigt, daß sich jedoch eine laminare Randschicht von 1 mm Dicke ausbildet. Für eine Ablösung dieser laminaren Randzone muß gesorgt werden. Ein vollständiger Vergleich der beiden Geräte kann noch nicht durchgeführt werden, da nur für das erste ausführliche klinische Ergebnisse vorliegen. Kraft.

3206 R. Glocker. *Wirkungsgesetze schneller Elektronenstrahlen.* Z. Phys. 143, 191—204, 1955, Nr. 2. (18. Nov.) (Stuttgart, T. H., Röntgeninst.) Ausgehend von seinen früheren Überlegungen, auf denen das GLOCKERSCHE Grundgesetz der Röntgenstrahlungswirkung beruht, leitet der Verf. unter Berücksichtigung der FERMI-Schen Polarisationskorrektur und der Energieverteilung der Sekundärelektronen Formeln zur Berechnung der Energieabgabe von schnellen Elektronen (3 bis 15 MeV) in verschiedenen Schichten ab. Die Berechnungen für eine Luftionisationskammer, einen luftäquivalenten Leuchtstoff und eine hochverdünnte FeSO₄-Lösung werden mit experimentellen Ergebnissen verglichen. Es gelingt dem Verf. theoretisch und experimentell die Dosismessung schneller Elektronen an die Röntgen-Dosismessung anzuschließen. Das Verhältnis der Anzeige zweier in Röntgen geeichter Meßgeräte ist abgesehen von dem Einfluß der Sekundärelektronenausbeute im Gebiet der schnellen Elektronen nur dann richtig, wenn das Verhältnis der Bremsvermögen gleich dem Verhältnis der COMPTON-Absorptionskoeffizienten ist. Sonst ist eine Korrektur erforderlich. R. Jaeger.

3207 S. K. Stephenson. *Filters for health film holders.* Brit. J. Radiol. 26, 380—384, 1953, Nr. 307. (Juli.) (Manchester, Christie Hosp. u. Holt Radium Inst., Phys. Dep.) Die Empfindlichkeit photographischer Filme, die zum Nachweis von Röntgen- und γ -Strahlung verwendet werden, zeigt eine starke Wellenlängenabhängigkeit. Diese kann durch ein etwa 1 mm dickes Filter aus Zinn, welches die wirksamere weiche Strahlung stärker absorbiert, für Energien oberhalb 140 kV weitgehend kompensiert werden. Aus dem Verhältnis der Schwärzungen im abgeschirmten und nicht abgeschirmten Teil des Films kann außerdem auf die Art der Strahlung geschlossen werden. Kraft.

3208 P. Bonet-Maury et F. Patti. *Effets des rayonnements ionisants sur la catalase.* J. Chim. phys. **52**, 616—619, 1955, Nr. 9. (Sept.) Drei Katalasen aus Rinderleber verschiedenen Reinheitsgrades wurden in Lösung von 1 γ /ml mit einer Röntgendosis von 10000 r/min der Wellenlänge 0,9 Å bestrahlt. Es wurde eine Abnahme der Aktivität beobachtet, die bei dem elektrophoretisch gereinigten Präparat am schwierigsten zu erreichen war. Nach der Bestrahlung trat ein Nacheffekt auf. Durch die Bestrahlung wurde die Absorption bei 4050 Å erniedrigt und die bei 2750 Å erhöht. Die Entfernung des gelösten Sauerstoffs verändert die Strahlungsempfindlichkeit nicht. Eine Reaktivierung wurde nicht beobachtet.

M. Wiedemann.

3209 W. M. Dale et C. Russell. *Action des rayonnements ionisants sur la catalase en présence de cystéine, cystine et glutathione.* J. Chim. phys. **52**, 620—624, 1955, Nr. 9. (Sept.) (Manchester, Dep. Biochem., Christie Hosp., Holt Radium Inst.) Kristallisierte Rinderleber-Katalase in einer Konzentration von 10^{-4} g/cm³ wurde teilweise unter Zusatz von Cystein ($5 \cdot 10^{-4}$ g/cm³), Cystin oder Glutathion der γ -Strahlung von Co⁶⁰ (350 r/min), Elektronen von $1 \cdot 10^6$ r/min und der Röntgenstrahlung von 350 kV (250—1400 r/min) ausgesetzt. Der Einfluß der Bestrahlung auf das Verhalten bei der Elektrophorese und Papierchromatographie sowie auf das UV-Spektrum wurde untersucht. Cystin, Cystein und Glutathion bewirken an sich eine teilweise Inaktivierung der Katalase, gegenüber der Inaktivierung durch Bestrahlung üben sie jedoch einen gewissen Schutz aus.

M. Wiedemann.

3210 C. P. Swanson and Henry T. Yost jr. *The induction of activated stable states in the chromosomes of tradescantia by infra-red and X-rays.* Proc. nat. Acad. Amer. **37**, 796—802, 1951, Nr. 12. (Dez.) (Baltimore, Maryl., Johns Hopkins Univ., Dep. Biol.; Amherst, Mass., Dep. Biol.) Sowohl infrarot- als auch Röntgenstrahlung erzeugt in den Chromosomen angeregte, bei tiefer Temperatur stabile Zustände. Diese Zustände sind für beide Strahlungsarten verschieden. Durch ihr Zusammenwirken treten bei kombinierter Bestrahlung mehr Chromosomenbrüche auf als bei Röntgenbestrahlung allein. Die Reihenfolge der Bestrahlung ist gleichgültig. Beide Arten von angeregten Zuständen werden durch 30 sec langes Erwärmen auf 48°C zerstört. Werden sie bei Temperaturen über 23°C erzeugt, so besitzen sie nur eine kurze Lebensdauer und lassen sich daher nicht nachweisen. Kraft.

3211 H. R. Schinz und W. Mauderli. *Die Röntgenstrahlenabsorption von Hämderivaten.* Fortschr. Röntgenstr. **81**, 811—812, 1954, Nr. 6. (Dez.) (Zürich, Univ., röntgendiagn. Zentralinst.) In Ergänzung einer früheren Arbeit (W. MAUDERLI, Fortschr. Röntgenstr. **78**, 341, 1953) über die Absorptionseigenschaften einiger biologisch wichtiger Substanzen für Röntgenstrahlen wurden die Schwächungskoeffizienten von Häm in und Protoporphyrin im Verhältnis zu dem des Wassers berechnet und mit denen von Cystin bzw. Oleo-Palmito-Stearin verglichen. Da Häm in und Protoporphyrin nur in sehr geringem Maße im Organismus vorhanden sind, ist es nicht möglich, die Abbaustoffe des Hämoglobins röntgenologisch nachzuweisen.

R. Fuchs.

3212 Orazio Andreoni, Massimo Lupo e Giovanni Pisani. *Ulteriori considerazioni sulla Roentgen-stimolazione di culture di Salmonella Typhi.* Ric. sci. **21**, 39 bis 42, 1951, Nr. 1. (Jan.) (Novara.) Nach Röntgenbestrahlung von S. Typhi beobachtet man ein gesteigertes Wachstum der Kolonien. Dieses ist abhängig von der Dicke und Zusammensetzung des Nährbodens sowie von der Energie der Strahlung. Die besten Resultate erzielt man an jungen Kulturen von 12—24 h.

Kraft.

3213 Marina de Nicola. *Azione dei raggi X sul metabolismo degli acidi nucleici in cellule proliferative e cellule secretrici.* *Experientia* **6**, 432–433, 1950, Nr. 11. (15. Nov.) (Napoli, Cons. Naz. Ric., Centro biol.) Die Wirkung der Röntgenstrahlung besteht im wesentlichen in einer Veränderung des Nukleinsäurestoffwechsels. Die Synthese von Desoxyribonukleinsäure (DNS) hört auf, die vorhandene DNS wird in Ribonukleinsäure umgewandelt. Da auch die Spermatozoen, die arm an Enzymen sind und die man vom Stoffwechsel aus gesehen als Endprodukte betrachten kann, sich rasch in Ribonukleinsäure umwandeln, kann man schließen, daß die Röntgenstrahlung direkt auf die Nukleinsäuren als solche wirkt und nicht auf irgend eine den Stoffwechsel regulierende Zwischensubstanz. Kraft.

3214 Paul Lamarque. *Etude de la restauration après irradiation par rayons X.* *J. Chim. phys.* **48**, 252–255, 1951, Nr. 5 6. (Mai–Juni.) (Montpellier, Centre Rég. contre cancer.) Es wird betont, daß der Begriff „Erholung“ nur auf die jeweils untersuchte Eigenschaft angewendet werden darf, da bei derselben Bestrahlung an selben Objekt auch irreversible Wirkungen vorkommen können. Für die Untersuchungen wurden Eier von Bombyx Mori (Seidenraupen) verwendet; diese entwickeln sich erst bei einer Temperatur von 21 °C. Die beobachtete Strahlenwirkung war das Nicht-Schlüpfen. Die Überlebenskurven in Abhängigkeit von der Dosis besitzen S-förmige Gestalt. Durch fraktionierte Bestrahlung läßt sich die Existenz eines Erholungsmechanismus beweisen. Die Stoffwechselaktivität der Zelle spielt eine wesentliche Rolle für ihre Erholungsfähigkeit. Die Geschwindigkeit der Erholung wird untersucht. Am günstigsten ist es, zwei Teildosen im Abstand von 8 h zu geben, wobei die erste Teildosis ungefähr $\frac{2}{3}$ der Gesamtdosis beträgt. Kraft.

3215 Thea Houtermans. *Über den Einfluß des Wachstumszustandes eines Bakteriums auf seine Strahlenempfindlichkeit.* *Z. Naturf.* **8b**, 767–771, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Göttingen, Univ., Hygiene-Inst.) Mit relativ gleichmäßig auf Agar auskeimenden Kulturen von *E. coli* ließ sich eine Abhängigkeit der UV- und α -Strahlenempfindlichkeit vom Wachstumszustand der Bakterien nachweisen. Die Empfindlichkeit gegen UV-Strahlung wird beim Übergang vom Ruhezustand in Bouillon zum Wachstum auf Agar stark erhöht. Die Empfindlichkeiten gegen α -Strahlen wird dabei jedoch nicht erheblich beeinflusst. Dagegen findet man beim Wachsen auf Agar sowohl für UV als auch für α -Strahlen ein Maximum der Empfindlichkeit kurz nach und ein Minimum kurz vor der Teilung. Die starken Empfindlichkeitsänderungen während eines Generationszyklus können weder mit der Änderung der Größe noch der Anzahl der Nukleotide in Zusammenhang gebracht werden. Kraft.

3216 C. Vago et M. C. Busnel. *Discrimination entre l'inactivation de la virulence et du développement bactériens par le rayonnement ultra-violet de 2537 Å.* *Experientia* **8**, 106–108, 1952, Nr. 3. (15. März.) (Jouy-en-Josas, France, Inst. nat. rech. agronomique, Alès Lab. physiol., acoust., Stat. rech. séricicoles.) Sporen von *Bacillus cereus* alesi wurden mit der Hg-Linie von 2537 Å bestrahlt. Die eingestrahlte Energiedichte betrug 2300 W/cm² min. Nach vierstündiger Bestrahlung war die Ansteckungsfähigkeit der Sporen merklich verringert, nach sechsstündiger Bestrahlung war sie verschwunden. Die Entwicklungsfähigkeit der Sporen blieb bis zu sechsstündiger Bestrahlung konstant, danach nahm sie rasch ab. Kraft.

3217 E. Muntean. *Klinische Erfahrungen mit der direkten Röntgenvergrößerungsaufnahme.* *Fortschr. Röntgenstr.* **81**, 812–818, 1954, Nr. 6. (Dez.) (Graz, Röntgeninst.) Aus eigenen experimentellen Untersuchungen und denen anderer Au-

toren schließt der Verf., daß die direkte Röntgenvergrößerungsaufnahme bei Verwendung der üblichen Universalfolien bezüglich der Wiedergabe feiner Strukturdetails der normalen Röntgenaufnahme überlegen ist. Es werden einige Vorteile dieser Methode für den klinischen Betrieb genannt und Beispiele angegeben, bei denen ihre Anwendung von besonderem Wert ist. R. Fuchs.

X. Astrophysik

3218 J. S. McClements. *Post office quartz oscillators for use in time and frequency standardisation abroad*. P. O. elect. Engrs' J. **48**, 26—28, 1955, Nr. 1. (Apr.) Es wird auf die Bedeutung und Ausweitung des Normalfrequenz- und Zeitdienstes hingewiesen und kurz auf das Prinzip der Quarzuhren und ihrer Anwendung im Observatorium eingegangen. Das Post Office (England) hat seit 1953 mehrere Quarzuhren für Observatorien in Canada und Amerika gebaut und dort aufgestellt. Ihr Frequenzwert unterschied sich nach dem Transport von demjenigen vorher um weniger als $1 \cdot 10^{-8}$. Süß.

3219 David Layzer. *The yellow emission line of the solar corona*. Nature, Lond. **175**, 647—648, 1955, Nr. 4458. (9. Apr.) (Cambridge, Mass., Harvard Coll. Obs.) Die EDLENSCHE Identifikation der Koronalinie λ 5694 mit dem Übergang $2p^2\ ^3P_1 \rightarrow 0$ in Ca XV wurde von seiten der Theorie sowohl hinsichtlich des Intensitätsverhältnisses zu λ 5445 (SHLOVSKY, Ann. Crimean Astrophys. Obs. **5**, 86, 1950) als auch hinsichtlich der Wellenlänge (GARSTANG, diese Ber. **32**, 604, 1953) in Frage gestellt. PECKER u. a. (C. R. Acad. Sci., Paris **238**, 1101, 1954) konnten die EDLENSCHE Identifikation durch den Nachweis stützen, daß das Atomgewicht des Ions 40 ± 2 beträgt und daß das Intensitätsverhältnis nach Berücksichtigung einer FRAUNHOFER-Linie als Blende in λ 5445 in hinreichender Übereinstimmung mit der Theorie ist. Verf. greift nun die Berechnung der Wellenlängen erneut auf und findet nach einer über GARSTANG hinausgehenden Berücksichtigung der Konfigurationsmischung, bei sonstiger Übernahme aller Parameter, für den Übergang ($1 \rightarrow 0$): 5650 Å und für ($2 \rightarrow 1$): 5456 Å, so daß bei Berücksichtigung des approximativen Charakters der Rechnungen nunmehr die Identifikationen von EDLEN und WALDMEIER gesichert erscheinen. Weidemann.

3220 *Meteoric particles in the atmosphere*. Nature, Lond. **175**, 377, 1955, Nr. 4452. (26. Febr.) Besprechung einer Arbeit von Z. SVESTKA (Bull. Astron. Inst. Czech. **5**, Nr. 5, 1954) in der die LINKSCHE Theorie der Fallzeit und Absorption meteoritischer Teilchen auf Grund neuer Beobachtungen kritisiert wird. Weidemann.

3221 C. O. Hines, P. A. Forsyth and E. L. Vogan. *Diurnal variations in the rate of meteor detection by forward-scattering*. Phys. Rev. (2) **99**, 1638, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Defence Res. Board.) Schön.

3222 Harold C. Urey. *Origin and age of meteorites*. Nature, Lond. **175**, 321—323, 1955, Nr. 4451. (19. Febr.) (Chicago, Univ., Inst. Nucl. Stud.) Verf. vermutet, daß die Meteoriten gleichzeitig mit dem Sonnensystem vor rund $5 \cdot 10^9$ Jahren entstanden sind, da sie keine Spuren stärkerer Erhitzung zeigen. Die auf dem Gehalt an radiogenem Helium begründete Annahme eines Alters von nur 10^8 Jahren erweist sich als nicht zwingend, da das Helium in Silikat- oder Schwefel-Inklusionen der Eisenmeteoriten entstanden ist und durch die darin vorhandenen Spalten entweichen kann. Weidemann.

3223 E. E. Salpeter. *Nuclear reactions in stars. II. Protons on light nuclei.* Phys. Rev. (2) **97**, 1237—1244, 1955, Nr. 5. (1. März.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Newman Lab. Nucl. Stud.) Es werden die Raten für die den Zusammenstoß eines Protons mit verschiedenen leichten Kernen einschließenden thermonuklearen Reaktionen berechnet. Diese Rechnungen basieren direkt auf den Experimenten bei tiefer Energie für Deuterium, Li, Be und B, teilweise auf Experimenten für O^{16} und gänzlich auf theoretischen Abschätzungen für die andern Isotope von O, F, Ne und Na. Es werden die Temperaturen berechnet, bei denen D, Li, Be und B effektiv durch diese Reaktionen zerstört werden, sowohl im Innern von jungen und kalten Sternen, die sich noch durch die Gravitation zusammenziehen, als auch in den äußeren Schichten von Sternen der Hauptreihe. Es wird gezeigt, daß sogar in einem heißen Stern der Hauptreihe nur O^{18} und F^{19} (und möglicherweise O^{17}) von allen Isotopen schwerer als Stickstoff zerstört werden. (Übersetzung d. Zusammenfg.) Daniel.

3224 Mlle Anne-Marie Fringant. *Sur la classification spectrale de RR Lyrae.* C. R. Acad. Sci., Paris **237**, 225—226, 1953, Nr. 3. (20. Juli.) Versuch, die Spektralklasse von RR-Lyrae in den einzelnen Phasen des Lichtwechsels und die wesentlichen Eigenschaften des kontinuierlichen Spektrums nach der Methode von BAILLET und Mitarbeiter (s. diese Ber. **31**, 1621, 1952) und von CHALONGE und DIVAN (s. diese Ber. **32**, 1113, 1953) zu bestimmen. Ergebnis: Das Spektrum von RR-Lyrae läßt sich weder in die Yerkes-Klassifikation noch in eine andere der bis jetzt entworfenen Klassifikationen einordnen. Stöckl.

3225 A. van Pelt. *On the spectrum of planetary nebulae having Wolf Rayet nuclei.* Proc. Acad. Sci. Amst. (B) **56**, 245—247, 1953, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Amsterdam, Univ., Astron. Inst.) In Fortsetzung der Untersuchung von ZANSTRA und WEENEN (Bull. Astr. Inst. of the Netherl. **11**, 165, 1950) führt Verf. Betrachtungen über den schalenförmigen Aufbau 1. einerseits des planetarischen Nebels NGC 6543, 2. andererseits der Atmosphäre des Kerns des Nebels, der ein WOLF-RAYET-Stern ist, durch. — Die einzelnen Schalen bilden sich durch Absorption der wirksamen ionisierenden Strahlung. Verf. betrachtet die Spektren verschiedener Elemente (H; He; C; N; O) in ihren aufeinanderfolgenden Ionisierungsstufen, bedingt durch Rekombination, Elektronenstoß, Fluoreszenzstrahlung. — Versuch, die Ausdehnung jeder Schale durch die entsprechende Stufe des Ionisierungspotentials graphisch darzustellen. Aufzählung weiterer planetarischer Nebel, deren Kern ein WOLF-RAYET-Stern ist. Stöckl.

3226 T. R. Hartz. *Radio star scintillations and the ionosphere.* Phys. Rev. (2) **99**, 1638, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Defense Res. Board.) Schön.

3227 M.-T. Martel. *Photométrie et polarisation de quelques nébuleuses diffusantes.* J. Phys. Radium **15**, 81S—82S, 1954, Nr. 12. (Dez.) (S. B.) (Lyon, Obs.) Mit Hilfe der photographischen Platte ist die Polarisation des Lichtes, das an kosmischen Nebeln gestreut wird, untersucht worden. Die Untersuchungen wurden in zwei Spektralgebieten durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Tabellenform wiedergegeben. Korte.

XI. Geophysik

3228 W. O. Roberts and D. E. Trotter. *Solar prominences and geomagnetic disturbance.* J. atmos. terr. Phys. **6**, 282—283, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Boulder, Colorado, High Altitude Obs.) Nach der Methode der überlagerten Stichtage wird die mittlere Größe der Protuberanzen des Sonnenrandes außerhalb 20° bzw. 30° Breite

untersucht, und zwar für die fünf erdmagnetisch am stärksten bzw. am wenigsten gestörten Tage eines jeden Monats von insgesamt 21 der Jahre 1951—1954. Verff. fanden keinen zeitlichen oder intensitätsmäßigen Zusammenhang zwischen der mittleren Protuberanzengröße und dem Verhalten des erdmagnetischen Feldes.

W. Becker.

3229 **Günther Cario und Ulrich Stille.** *Über das Auftreten der Natrium-D-Linien im Nachthimmelleuchten und im Nordlicht.* Abh. braunschw. wiss. Ges. 6, 62—67, 1954. Im Verlaufe von Untersuchungen über den Dämmerungseffekt der Natrium-D-Linien wurden am 1. 3. 1941 14 Spektren aufgenommen, die das an diesem Abend starke Nordlicht enthalten. Die Spektren zeigen eindeutig, daß der Dämmerungseffekt in der normalerweise im Nachthimmelleuchten die D-Linien emittierenden Schicht völlig ungestört und unabhängig von dem gleichzeitig beobachteten Nordlicht verläuft. Das eigentliche Nordlichtspektrum enthält die D-Linien nicht. Die Nordlichterscheinungen spielten sich also oberhalb der im Nachthimmelleuchten die D-Linien emittierenden Schicht ab. Gelegentliche Beobachtungen der D-Linien im Nordlicht aus höheren Schichten deuten demnach darauf hin, daß in solchen Fällen Natrium von außen in diese Teile der Erdatmosphäre eingedrungen ist und diese Natriummengen nichts mit der regelmäßigen natriumführenden Schicht zu tun haben.

Stille.

3230 **N. C. Gerson.** *Radio observations of the aurora.* J. atmos. terr. Phys. 6, 263—267, 1955, Nr. 5. (Mai.) (AF Cambridge Res. Center, Air Res. Developm. Command.) Eine Radarüberwachung hochionisierter Nordlichterscheinungen würde ein ganzes Netz von Stationen erfordern. Ein solches aufzustellen scheiterte aber bisher an den Kosten. Der Verf. unternahm daher den Versuch, über 350 nordamerikanische Amateurbeobachtungen aus den Jahren 1949—1951 einmal in dieser Hinsicht auszuwerten. Die Mehrzahl der Langstreckenbeobachtungen bei etwa 1 kW Sendeleistung wurden auf 50 MHz und eine ziemliche Anzahl auch auf 144 MHz durchgeführt. Die Sichtung vermochte zu bestätigen, daß die hellsten Nordlichterscheinungen nicht immer die besten Übertragungsmöglichkeiten darbieten und daß auch bei Tag ionisierende Nordlichterscheinungen auftreten. Die statistische Übersicht der Beobachtungen ergab eindeutige Maxima der Häufigkeit für die Äquinoktien. Die tabellarische Übersicht der Einzelbeobachtungen ermöglichte außerdem Vergleiche mit anderen Beobachtungen. Eine Trennung der Nordlicht-E- von evtl. Es-Übertragungswegen konnte begreiflicherweise nicht durchgeführt werden.

W. Becker.

3231 **J. H. Meek.** *Motions of auroral light forms.* Phys. Rev. (2) 99, 1637, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 1633. (Univ. Saskatchewan.)

Schön.

3232 **W. Galbraith and J. A. Jelley.** *Light-pulses from the night sky and Čerenkov radiation.* I. J. atmos. terr. Phys. 6, 250—262, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Harwell, Berks., Atom. Energy Res. Est.) Die während kosmischer Schauer ausgestrahlten Lichtimpulse sollten auf ihre Polarisierung, Richtungsabhängigkeit und spektrale Zusammensetzung hin untersucht werden. Beobachtungsort war das Pic du Midi-Observatorium. Die Messungen ergaben, daß mindestens ein Teil der ausgestrahlten Lichtimpulse der sogenannten ČERENKOW-Strahlung entsprach.

W. Becker.

3233 **R. V. Karandikar.** *Search for discontinuities in the brightness of the twilight-sky.* J. opt. Soc. Amer. 45, 389—392, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Coun., Div. Phys.) Messungen der Leuchtdichte des Nachthimmels im Zenit während der Dämmerung, die in den Jahren 1941/42 ausgeführt worden waren, hatten in ihrem Gang Diskontinuitäten gezeigt, wenn sich die Sonne $8,5^\circ$ bzw.

10,5° bzw. 13,3° unterhalb des Horizonts befand. Die Ursache hierfür sollte nach der einen Theorie in Temperaturinversionen liegen, wie sie auch an Raketen-aufstiegen gewonnene Daten aufweisen, nach der anderen Theorie sollen zer-streuende Schichten in der Atmosphäre das Auftreten der Diskontinuitäten be-wirken. Neuerdings (1953) von KOOMEN ausgeführte Messungen haben aber die Existenz der Diskontinuitäten nicht bestätigt. Zwecks Genauigkeitssteigerung hat Verf. nicht den Verlauf der Leuchtdichte einer bestimmten Stelle des Zenits messend verfolgt, sondern die Differenz der Leuchtdichten zweier solcher im Meridian gelegener Stellen. Beschreibung des vom Verf. konstruierten Differen-tialphotometers. Verf., der seine Messungen 1954 in Kanada anstellte, hat auch nicht die geringste Spur einer Diskontinuität gefunden, trotz der von ihm er-zielten Genauigkeitssteigerung.

Dziobek.

3234 D. M. Hunten. *Seasonal intensity variation of twilight sodium emission*. Phys. Rev. (2) **99**, 1637, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Univ. Saskatchewan.)

3235 A. Vallance Jones. *Infrared spectrum of the night sky near 10000 Å*. Phys. Rev. (2) **99**, 1637, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Univ. Saskatchewan.) Schön.

3236 H. Rakshit and S. D. Chatterjee. *Measurement of ionospheric heights by the method of delayed coincidence*. Z. Phys. **141**, 540—549, 1955, Nr. 5. (21. Apr.) (Howrah, India, Bengal Eng. Coll.; Calcutta, India, Univ., Coll. Sci. Technol.) Es wird eine Apparatur beschrieben, die gestattet, die Reflexionshöhe von Iono-sphärenechos auf $\pm 0,1$ km abzulesen. Das Prinzip ist folgendes: Ein Meßimpuls, dessen Phasenlage genau meßbar verschoben werden kann, wird erst mit dem direkten Zeichen und dann mit dem gewünschten Echo zur Deckung gebracht. Die Verschiebung des Meßimpulses erfolgt durch zwei Präzisionspotentiometer, in einer Art Noniusschaltung. Die Einzelheiten der Schaltung werden an Hand von Schaltbildern erläutert und der Meßvorgang beschrieben. (Ann. d. Ref.: Es ist nicht zu bezweifeln, daß man die Ablesegenauigkeit so hoch treiben kann. Die Meßgenauigkeit wird durch andere Faktoren, wie Empfängereigenschaften, Signal-Störverhältnis und Dispersion in der Ionosphäre bestimmt.)

Dieminger.

3237 C. A. Shain and F. J. Kerr. *A note on factors affecting the interpretation of observations of transient echoes from the ionosphere*. J. atmos. terr. Phys. **6**, 280—281, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Sydney, Austr., C. S. I. R. O., Div. Radiophys.) Mit 100 kW Senderleistung und einer empfindlichen Empfangsanlage erhält man regelmäßig kurze Echos aus einem engen Höhenbereich um 86 km über dem Beobachtungsort. Um 06.00 h und um 12.00 h ist die Häufigkeit der Echos am größten. Als Ursache dieser Streuechos aus der Ionosphäre nahm man Meteor-ionisierung an. Damit konnte man aber nicht das mittägliche Maximum erklären. Verff. weisen nun darauf hin, daß der Störpegel und zwar die kosmische Radio-strahlung diese Häufigkeitsverteilung wesentlich mitbestimmt. Nach früheren Beobachtungen ist nämlich die Zahl dieser Streuechos der Quadratwurzel aus der Intensität der kosmischen Radiostrahlung umgekehrt proportional und diese ist für die verwendeten Empfangsanlagen um Mittag zehnmal größer als morgens um 06.00 h. Damit verschwindet nach Verff. das mittägliche Maximum in der abso-luten Häufigkeitsverteilung, so daß die Meteorionisierung allein mit ihrem Häufig-keitsmaximum um 06.00 h als die Ursache der Streuechos angesehen werden kann. Verff. weisen noch darauf hin, daß das zeitweilige gruppenweise Auftreten der Streuechos von ungefähr gleichen zeitlichen Abständen wahrscheinlich ein sta-tistischer Effekt ist.

W. Becker.

3238 J. Heading. *The reflexion of vertically-incident long radio waves from the ionosphere when the earth's magnetic field is oblique.* Proc. roy. Soc. (A) **231** 414—435, 1955, Nr. 1186. (6. Sept.) (London, South-West Essex Tech. Coll.) Verf. gibt eine Näherungslösung seiner speziellen Aufgabe. Die Daten der nächtlichen Ionosphäre unterhalb der E-Schicht sowie seine niedrigen Beobachtungsfrequenzen erlaubten ihm wesentliche Vereinfachungen. So konnte er die untere Ionosphäre in zwei Gebiete aufteilen, wobei dann in jedem Gebiet das elektrische Feld senkrecht einfallender, ebener Wellen sich durch eine einzige Wellengleichung beschreiben ließ. — Im oberen Gebiet traf das auch für den schiefen Einfall ebener Wellen zu. — Eine analytische Lösung der einander ähnlichen Wellengleichungen bringt Verf. für eine exponentielle Zunahme der Elektronendichte mit der Höhe und eine konstante Stoßzahl der Elektronen mit dem Neutralgas in Form hypergeometrischer Funktionen. Einen numerischen Vergleich der rechnerischen Ergebnisse mit Beobachtungsdaten bringt Verf. nicht. W. Becker.

3239 B. Landmark. *Measurements of limiting polarization of radio waves reflected from the F-layer.* J. atmos. terr. Phys. **6**, 284—286, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Tromsø, Auroral Obs.; Kjeller, Oslo, Norw. Def. Res. Est.) Kontinuierliche Polarisationsmessungen der Echos aus der F-Schicht in Kjeller, Norwegen, ergaben durchweg zirkuläre Polarisation mit geringen Schwankungen des Achsenverhältnisses um rund 20% und zwar unabhängig davon ob in unmittelbarer Nähe der Grenzfrequenz der F-Schicht beobachtet wurde oder weit darunter. Damit konnten die Messungen MORGANS nicht bestätigt werden, der lineare Polarisation seiner F-Grenzfrequenzechos feststellte. W. Becker.

3240 K. G. Budden. *The numerical solution of the differential equations governing the reflexion of long radio waves from the ionosphere. II.* Phil. Trans. (A) **248**, 45—72, 1955, Nr. 939. (12. Mai.) (Cambridge, Univ., Cavendish Lab.) Die Reflexionseigenschaften von zwei Modellionosphären für eine Frequenz von 16 kHz wurden mit der Edsag in Cambridge auf wellentheoretischen Grundlagen berechnet und sind in Kurvenform dargestellt. Im ersten Modell ist ein monotoner exponentieller Anstieg der Elektronenkonzentration, im zweiten eine getrennte D- und E-Schicht angenommen. Weiter ist vorausgesetzt, daß das Erdmagnetfeld senkrecht steht und daß die Stoßzahl höhenunabhängig ist. Die Bedeutung dieser Einschränkungen wird diskutiert. Die berechneten Werte des Reflexionskoeffizienten und des Phasensprungs werden mit der Beobachtung verglichen. Das Modell I erweist sich dabei als nicht geeignet. Besser ist die Übereinstimmung bei Modell II, jedoch vermag es auch nicht alle Beobachtungen richtig zu beschreiben. Die Rechnungen für andere Frequenzen und für schräges Magnetfeld sind im Gang. Dieminger.

3241 E. N. Bramley. *Some aspects of the rapid directional fluctuations of short radio waves reflected at the ionosphere.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **102**, 533—540, 550—554, 1955, Nr. 4. (Juli.) Mit Hilfe eines Doppelrahmensystems von 100 m Basis wurden Abweichungen der Einfallsrichtung von Echos beobachtet, die einmal an der E- oder F-Schicht reflektiert worden waren und bei denen sicher war, daß es sich nur um eine der magnetisch aufgespalteten Komponenten handelte. Beobachtet wurde bei nahezu senkrechtem Einfall und in einer Entfernung von 700 km vom Sender. Nach Elimination der langsamen Schwankungen, die als Neigungen der reflektierenden Schicht gedeutet wurden, blieben Änderungen über, die bei ruhiger Ionosphäre im Mittel von der Größenordnung 1° oder kleiner waren. Ihr Betrag nimmt mit $1/\lambda^2$ ab. Bei Ionosphärenstürmen und bei Auffiederung der F2-Echos stiegen sie auf das 2—3fache an. Die Schwankungsperiode war so kurz, daß bei Beobachtungen im Abstand von 5 sec keine Korrelation mehr zwischen den Beobachtungswerten bestand. Ebenso bestand keinerlei Zusammenhang

zwischen gleichzeitigen Beobachtungen in 27 km Abstand. Die Schwankungen an ruhigen Tagen werden vermutlich hervorgerufen durch Unregelmäßigkeiten in der E-Schicht. Die zugehörige Änderung des Phasenweges beträgt auf 5 MHz größenordnungsmäßig 3 m. Die horizontale Ausdehnung der Unregelmäßigkeiten wird auf 500 m geschätzt. Für die größeren Schwankungen bei gestörten Bedingungen werden Inhomogenitäten in der F-Schicht verantwortlich gemacht. Bei schrägem Einfall und E-Reflexion verursacht die Feinstruktur der E-Schicht eine zusätzliche Streuung. Im Anhang wird der Zusammenhang zwischen Richtungsänderungen und Unregelmäßigkeiten in der Ionosphäre theoretisch behandelt.

Dieminger.

3242 C. G. Stergis, S. C. Coroniti, A. Nazarek, D. E. Kotas, D. W. Seymour and J. V. Werme. *Conductivity measurements in the stratosphere*. J. atmos. terr. Phys. 6, 233—242, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Air Force Cambridge Res. Center, Air Res. a. Developm. Command; Philadelphia, Minneapolis-Honeywell Regulator Co.) Während des Ballonaufstieges „Explorer II“ 1935 beobachtete man eine eindeutige Zunahme der elektrischen Leitfähigkeit bis in 62 000 ft Höhe. Nach den Intensitätsbeobachtungen der kosmischen Höhenstrahlung erwartete man eine stetige Abnahme mit der Höhe. Fünf Ballonaufstiege im Jahre 1953 bis in 100 000 ft Höhe bestätigten diese Erwartung. Die Verf. schließen daraus, daß der mit dem „Explorer II“ beobachtete Effekt offenbar lokaler bzw. temporärer Natur war.

W. Becker.

3243 D. V. Anderson, J. C. Ayers, D. C. Chandler and G. H. Lauff. *Currents and water masses in Lake Huron*. Phys. Rev. (2) 99, 1639, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Dep. Lands Forests. Univ. Michgan.) Schön.

3244 T. Gold. *The earth's exterior atmosphere and the counter glow*. Nature, Lond. 175, 377, 1955, Nr. 4452. (26. Febr.) Verf. bespricht eine 2. Auflage von E. R. HOPES Übersetzungen von sieben russischen Arbeiten über die Beschaffenheit der äußersten Atmosphärenschichten, die von Canad. Defence Research veröffentlicht wurden und neue Beobachtungen sowie grundlegende theoretische Ansätze enthalten.

Weidemann.

3245 Sir Graham Sutton. *Thermonuclear explosions and the weather*. Nature, Lond. 175, 319—321, 1955, Nr. 4451. (19. Febr.) (Meteorol. Off.) Nach sorgfältiger Erörterung und Abschätzung der die Großwetterlage beeinflussenden Faktoren kommt Verf. zu dem Schluß, daß die thermonuklearen Versuche nicht für die extremen Wetterlagen des Jahres 1954 verantwortlich gemacht werden können.

Weidemann.

3246 H. Bortels. *Beziehungen zwischen Witterungsablauf, physikalisch-chemischen Reaktionen, biologischem Geschehen und Sonnenaktivität. Unter besonderer Berücksichtigung eigener mikrobiologischer Versuchsergebnisse*. Naturwissenschaften 38, 165—176, 1951, Nr. 8. (Zweites Aprilheft.) (Braunschweig-Gliesmarode, Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtschaft, Inst. Bakteriologie. Serologie.) Der Einfluß des äußeren Luftdrucks auf biologische Vorgänge sowie auf einige physikalisch-chemische Reaktionen wurde untersucht. Aus den Versuchsergebnissen wird geschlossen, daß bei hohem Luftdruck eine durchdringende „H-Strahlung“ und bei tiefem Luftdruck eine weichere „T-Strahlung“ auftritt. Sie geht von der Sonne aus und in sehr viel geringerem Maße auch vom Mond. Ihre Natur ist noch unbekannt. Durch Metall läßt sie sich abschirmen, „H-Strahlung“ kann dabei sekundär „T-Strahlung“ erzeugen. Die „H-Strahlung“ wirkt oxydierend, sie fördert die aerobe Atmung und ihre Folgeerscheinungen, generative Vermehrung und Ernteertrag, die „T-Strahlung“ wirkt reduzierend und fördert anaerobe Gärungen, vegetatives Wachstum und Aggregationen. Ausbruch und Erlöschen von Infektions-

krankheiten und Epidemien werden als Folge von Phasenverschiebungen in den Wirkungskurven der „H-“ und „T-Strahlen“ auf Wirt und Parasit erklärt.

Kraft.

3247 **Reinholdleiter.** *Bio-Meteorologie auf physikalischer Basis.* Phys. Bl. 11, 454—463, 1955, Nr. 10. (Okt.) (München.)

3248 **M. J. Saunders and A. G. Smith.** *Atmospheric turbulence.* Phys. Rev. (2) 99, 1627, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Florida.)

Schön.

3249 **A. Cownie and L. S. Palmer.** *The effect of moisture on the electrical properties of soil.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) 65, 295—301, 1952, Nr. 4 (Nr. 388 B). (1. Apr.) (Hull, Univ. Coll., Phys. Dep.) Die Verf. messen die Dielektrizitätskonstante von Lehm, der einer Bodenschicht von etwa 60 cm unter der Erdoberfläche entnommen ist, bei der Frequenz 430 MHz in Abhängigkeit vom Feuchtigkeitsgehalt. Zur Messung wird eine koaxiale Meßleitung benutzt, von deren einem Ende ein Stück abgenommen und mit dem Lehm gefüllt werden kann. Der Lehm wird zunächst durch Wasserzusatz so weich gemacht, daß er zur Entfernung von Steinchen und Fasern durch ein Sieb getrieben werden kann; anschließend wird die Masse getrocknet. Die Dielektrizitätskonstante wird bei verschiedenem Feuchtigkeitsgehalt des Lehms gemessen (40—50%). Um die zweckmäßigste Ausgestaltung des Leitungsabschlusses zu ermitteln, der die Bodenprobe enthält, machen die Verf. eine Reihe von Versuchen und finden dann die zuverlässigsten Ergebnisse, wenn eine Probe von etwa 40—10 cm Länge unmittelbar vor einer aus Messing bestehenden Kurzschlußplatte liegt. Die Meßergebnisse werden aus der Knotenverschiebung der stehenden Welle ermittelt, die sich auf der Meßleitung ausbildet; als Indikationsgerät dient eine Sonde mit nachgeschaltetem Detektor und Anzeigeinstrument. Die Technik der Behandlung und Einbringung der Probe sowie die Voruntersuchung und Handhabung der elektrischen Meßapparatur werden eingehend erläutert. Die Verf. finden, daß die Dielektrizitätskonstante mit der Feuchtigkeit stetig, jedoch nicht linear von etwa 40—32 ansteigt, wenn der Feuchtigkeitsgehalt die Spanne von 4% bis 50% durchläuft. Vergleichbare Ergebnisse anderer Autoren liegen in der gleichen Größenordnung; eine strenge Übereinstimmung kann nicht erwartet werden, da die Zusammensetzung der untersuchten Bodenarten nur mangelhaft definiert ist.

Hoyer.

3250 **L. S. Palmer.** *On the dielectric constant of the water in wet clay.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) 65, 674—678, 1952, Nr. 9 (Nr. 393 B). (1. Sept.) (Hull, Univ. Coll.) Die Arbeit gibt eine theoretische Interpretation zu den experimentellen Ergebnissen, die der Verf. zusammen mit Cownie kürzlich veröffentlicht hat (s. vorstehendes Ref.). Das Gesetz, nach dem die Dielektrizitätskonstante von Lehm mit dem Feuchtigkeitsgehalt ansteigt, läßt sich mit den Formeln, die für die DK von Mischungen bekannt sind, nicht ohne weiters in Einklang bringen. Der Verf. nimmt an, daß das Wasser in dem Gemisch in zwei verschiedenen Phasen auftritt, nämlich als „gebundenes“ Wasser (in der unmittelbaren Nachbarschaft der festen Partikel, Verhalten ähnlich wie Eis, $\epsilon \approx 3$) und als „freies“ Wasser (in größerer Entfernung von den festen Partikeln, tritt vor allem bei hohen Feuchtigkeitsgraden auf, $\epsilon \approx 80$). Es wird darauf hingewiesen, daß sich ähnliche Vorstellungen über das Verhalten von Wasser in Gemischen auch bei anderen Autoren finden. Durch mathematische Auswertung dieser Vorstellungen gelangt der Verf. zu einer Kurve, die mit seinen experimentellen Ergebnissen recht gut übereinstimmt.

Hoyer.

Stoffgliederung der Physikalischen Berichte, Heft 4, 1956

I. Allgemeines	Seite
1. Allgemeines	533
2. Lehrbücher	533
3. Biographisches	535
4. Unterricht	—
5. Mathematik	535
6. Relativitätstheorie	536
7. Quanten- und Wellen- mechanik	537
8. Allgemeine theoretische Ansätze	—
9. Philosophische Grenzfragen ..	540
10. Größen, Definitionen (Dimensionen)	541
11. Einheiten	542
12. Allgemeine Konstanten	—
13. Auswertung von Messungen ..	542
14. Labortechnik	542

II. Mechanik	Seite
1. Allgemeines	544
2. Mechanik fester Körper, Elastizität	546
3. Plastizität, Viskosität, mechanische Relaxation	—
4. Hydro- und Aerodynamik	546
5. Technische Mechanik	—
6. Ballistik	—

III. Akustik	Seite
1. Allgemeines	—
2. Meßverfahren	548
3. Schallerzeugung	—
4. Schallausbreitung	548
5. Schallempfang	—
6. Schallaufzeichnung	—
7. Infra- und Ultraschall	—

IV. Wärme	Seite
1. Allgemeines	549
2. Temperaturmessung	—
3. Wärmemengenmessung	549
4. Wärmeleitung, Wärmeüber- gang, Wärmeaustausch	—
5. Einfluß der Temperatur auf Volumen und Struktur von Festkörpern	550
6. Thermodynamik	550
7. Hygrometrie	553
8. Wärmestrahlung	—
9. Statistische Thermodynamik ..	553
10. Kinetische Gastheorie	—

V. Aufbau der Materie	Seite
1. Allgemeines	553
2. Kernphysikalische Meßverfahren	553
3. Kernphysikalische Beschleunigungsmethoden	557
4. Technik der Kernenergie	559
5. Elementarteilchen	560
6. Atomkerne	565
7. Kernreaktionen	569
8. Kosmische Strahlung	614
9. Korpuskularstrahlen	617
10. Atome (Atomspektren)	619
11. Moleküle	621
12. Kristalle	628
13. Flüssigkeiten	631
14. Anisotrope Flüssigkeiten	—
15. Makromoleküle	636
16. Grenzflächen und dünne Schichten	638
17. Disperse Systeme	641

VI. Elektrizität und Magnetismus	Seite
1. Allgemeines	—
2. Meßmethoden, Instrumente ..	642
3. Elektrostatik	644
4. Magnetostatik	—
5. Magnetismus	645
6. Elektrodynamik	648
7. Metallische Leitung	648
8. Supraleitung	—
9. Halbleiter	649
10. Ionenleitung in Flüssig- keiten	654
11. Leitung in Gasen	667
12. Dielektrika	673
13. Grenzflächen	673
14. Schwachstromtechnik	674
15. Starkstrom- und Hochspannungstechnik	675
16. Physik der elektrischen Wellen	677
17. Röhrentechnik	682

VII. Optik	Seite
1. Allgemeines	—
2. Meßtechnik und Instrumente ..	684
3. Interferenz, Beugung, Streuung	686
4. Brechung, Dispersion, Reflexion	687
5. Absorption, Emission, Remission	688
6. Geometrische Optik	688

	Seite		Seite
7. Kristalloptik, Polarisierung, Doppelbrechung	—	5. Physiologische Optik	698
8. Optik bewegter Körper	—	6. Strahlenbiologie	702
9. Lichttechnik	690		
10. Photochemische Reaktionen (Photographie)	690	X. Astrophysik	
11. Materiewellen	690	1. Allgemeines	706
12. Lumineszenz in kondensierten Phasen	691	2. Sonne	706
		3. Planeten und Monde	—
VIII. Werkstoffe		4. Kometen und Meteore	706
1. Allgemeines	—	5. Sternaufbau	707
2. Werkstoffprüfung	693	6. Fixsterne, galaktische Objekte	707
3. Metalle, Legierungen	694	7. Interstellare Materie	707
4. Keramische Werkstoffe	—	8. Stellarstatistik	—
5. Gesteine und Mineralien	—	9. Sternsystem	—
6. Organische Werkstoffe	—	10. Außergalaktische Objekte	—
7. Brennstoffe, Öle, Schmiermittel	695	11. Kosmologie	—
8. Aufbereitung, Alterung, Technologie	695	12. Kosmogonie	—
9. Technische Anwendungen, Bearbeitung	695		
IX. Biophysik		XI. Geophysik	
1. Allgemeines	696	1. Allgemeines	—
2. Physiologische Akustik	697	2. Erdkörper, Schwere	—
3. Physiologische Wärme	—	3. Erdkruste, Seismik, Vulkanismus	—
4. Physiologische Elektrizität	697	4. Erdmagnetismus, Erdströme	707
		5. Polarlicht, Nachthimmel- licht, Ionosphäre	708
		6. Luftelektrizität, Radio- aktivität der Atmosphäre	—
		7. Gewässer	711
		8. Physik der Atmosphäre	711
		9. Angewandte Geophysik	712

Namenregister zu Heft 4, Band 35, 1956, der Physikalischen Berichte

Abeles, F.	686	Bailey, J. B. ..	553	Betticher, A.	696	Brennan, J. G. .	568
Acton, F. S.	540	Bailey, R. A. ..	670	Beyster, J. R.	605	Bretscher,	
Adey, A. W.	677	Baker, J. M.	569	Bez, W.	672	M. M.	573
Aguilar, M.	698	Baker, L. R.	542	Bezine, M.	690	Brewer, D. F. .	632
Aked, A.	669	Baldo, M.	563	Bickford, R. G. .	697	Brindley, G. S. .	702
Akers, L. K.	623	Baldwin, G. J. .	688	Billmeyer,		Brini, D.	680
Alburger, D. E. .	592	Ballario, C.	561	F. W. jr.	636	Brini, Mme M. .	623
Alexander,		Bancroft,		Blinder, D.	610	Brink, D. M. .	605
B. H.	650	W. H. jr.	674	Biondi, M. A.	667	Brinkman, H. C. .	535
Alexander, G. .	561	Bandtel, K. C. .	576	Birr, E.-J.	690	Brinkmann, K. .	644
Alexander,		Barber, W.	576	Bischoff, H.	661	Brodersen, S. .	685
J. D.	540	Barber, W. C. .	606	Bizouard, M.	550	Brook, M.	623
Alexander, P. .	637	Barbier, J. C. .	693	Bizzarri, R.	561	Brown, H. A. .	645
Allan, A. H.		Barnes, C. A. .	581	Blaisse, B. S.	689	Brown, K. T. .	700
677, 696		Barnes, R. G. .	647	Blanquet, P.	551	Brown, P. G. M. .	550
Allen, R. C.	668	Baró, G. B.	567	Blatt, J. M.	615	Brown, R. H. .	700
Allen, T. K.	670	Barr, T. A.	638	Blatz, H.	702	Browne, P. F. .	669
Allin, E. J.	636	Barret, P.	552	Bleaney, B.	569	Brú, L.	628
Allison, B. A. .	597	Barringer, H. S. .	674	Bludman, S.	537	Bruce, F. M. .	669
Allison, F. E. .	646	Barrow, R. F. .	625	Boehm, F.	586	Brünner, H.	666
Altman, S. L. .	619	Barschall,		Bolfa, J.	645, 646	Brunelli, B.	561
Amblar, E.	569	H. H.	606	Bolsteril, M.	595	Bryllinskí, E. .	541
Amorós, J. L. .	629	Barthe, E.	690	Bonet-Maury,		Buck, W. R. III	695
Anderson, D. V. .	711	Bartholomew,		P.	704	Budden, K. G. .	710
Anderson, F.	562	G. A.	572	Bonhoeffer,		Bunker, M. E. .	589
Anderson, J. D. .	559	Bartlett, N. R. .	699	K.-F.	659	Burcham, W. E. .	571
Anderson, L. C. .	614	Barton, L. E.	681	Bonnemay, M. .	662	Burdeck, F.	533
Andreoni, O.	704	Bas, E. B.	557	Booth, A. D.		Burger, R. M. .	638
Antonakos, A. .	686	Bashkin, S.	597	536, 545		Burgess, R. E. .	653
Arendt, P. R. .	535	Batchelor,		Bortels, H.	711	Buri, H.	639
Argo, H. V.	573	G. K.	547	Bosco, B.	539	Burnelle, L.	622
Argyres, P. N. .	645	Batchelor, R. .	572	Bothe, W.	614	Burnham, R. W. .	701
Armstrong,		Baum, F. J.	687	Bouby, L.	613	Burson, S. B.	
A. H.	578	Bay, Z.	583	Boussieres, G. .	569	597, 581, 585	
Arnulf, A.	698	Bayet, M.	542	Bouthillon, L. .	541	Burton, M.	555
Arnott, A.	647	Beams, J. W.	631	Boutry, G. A. .	681	Bush, W. R.	698
Artmann, K.	540	Becker, R. L.		Bouwers, A.	689	Busnel, M. C. .	705
Asahi, T.	645	575, 606		Bowers, R. 647, 692			
Asaro, F.	591	Beckmann, W. .	570	Bowers, W. A. .	540	Calder, J. van .	535
Astbury, T. P. .	561	Bedford, R. E. .	620	Bowman, H. R. .	578	Callaway, J.	540
Atkins, K. R. .	634	Behar, M. F.	542	Boyd, R. L. F. .	695	Callihan, D.	
Auer,	642	Belda, J. M. y. .	684	Boyle, W. S.	669	535, 622	
Aughey, W. H. .	687	Belinfante,		Boynton, R. M. .	698	Calvert, J. M.	
Avery, D. G.	649	F. J.	620	Bradford, A. P. .	639	572, 603	
Avram, Mlle M. .	551	Belrose, J. S. .	681	Bramley, A.	651	Campá, J. P.	578
Axel, P.	585	Bennett, W. H. .	557	Bramley, E. N. .	710	Careri, G.	636
Ayabe, Y.	663	Benoit, H.	636	Brandmüller, J. .	703	Carlo, G.	708
Ayers, J. C.	711	Beretta, E.	555	Brandstaetter,		Carlson, B. C. .	559
Aziz, R. A.	640	Berger, E.	700	F.	643	Carlson, R. R. .	597
		Beringer, R.	621	Branscomb,		Carr, L. H. A. .	542
Backenstoss, G. .	596	Bernard, R.	690	L. M.	617	Carr, R. J.	577
Backofen,		Bernier, J. P. .	619	Branson, H.	623	Carrelli, A.	641
E. W.	579	Berry, P. J.	555	Bray, P. J.	647	Carver, J. G. .	556
Bade, W. L.	628	Bertanza, L.	554	Brdicka, R.	664	Casas, J. G.	689
Bagguley,		Berthier, G.	626	Brefort, J.	643	Case, K. M.	
D. M. S.	647	Berzins, T.	658	Breiter, M.	661	535, 606	

- Casey, D. 544
 Catalán, M. A. 620
 Ceccarelli, M. 563
 Chandler, D. C. 711
 Chandrasekhar,
 B. S. 631
 Chapanis, A.
 700, 702
 Chapiro, A.
 613, 637
 Charles, G. W. 620
 Charlesby, A. 637
 Charru, A. 685
 Chartres, B. A. 615
 Chase, C. E. 635
 Chatterjee,
 S. D. 709
 Cheng, L. S. 580
 Cheston, W. B. 603
 Cheutin, A. 552
 Chevallier, R.
 645, 646
 Chih, C. Y. 604
 Chraplyvy,
 Z. V. 538
 Christy, R. F. 581
 Chynoweth,
 A. G. 673
 Clark, J. R. 701
 Clement, J. D. 575
 Clementel, E. 609
 Cobble, J. W. 577
 Codina, J. M. 629
 Cohen, A. J. 629
 Cohen, B. L. 574
 Cohen, D. 559, 603
 Cohen, R. 573
 Collinson, E. 612
 Colombo, S. 599
 Combaud, D. 643
 Connelly,
 J. J. jr. 631
 Cook, C. J. 556
 Cook, W. S. 677
 Coomes, E. A. 688
 Cooper, C. D. 627
 Cooper, H. G. 610
 Cooper, J. N. 579
 Cooper, L. N. 603
 Cork, B. 601
 Cork, J. M. 585
 Cormack, A. M.
 564, 609
 Cormack, D. V. 619
 Coroniti, S. C. 711
 Cosgriff, R. L. 544
 Cottin, M. 612
 Couchman, J. 553
 Court, G. W. G. 682
 Couteur,
 K. J. le 558
 Cowan, C. L. jr. 564
 Cowrie, A. 712
 Cox, R. E. 675
 Cragg, B. G. 542
 Crandall, W. E. 557
 Crane, H. R. 560
 Crawford,
 G. W. 629
 Crawford,
 K. D. E. 644
 Crewe, A. V. 558
 Croce, P. 690
 Crompton,
 R. W. 668
 Crooker, A. M. 620
 Crysdale, J. H. 677
 Cubero, M. 628
 Cullen, A. L. 642
 Cumming, J. B. 580
 Cuny, B. 688
 Curtis, C. D. 553
 Curtis, M. L. 570
 Cutting, C. L. 553
 Czyzak, S. J. 668
 Dahanayake, G. 561
 Dainton, F. S. 612
 Daitch, P. B. 537
 Dale, W. M. 704
 Dalgarno, A.
 603, 621
 Dallaporta, N. 563
 Dardel, G. v. 604
 Darmois, E. 661
 Darmois-Sutra,
 G. 661
 Darrow, K. K. 535
 Daudel, P. 552
 Dautreppe, D. 643
 Davis, S. 544
 Davy, N. 644
 Dawson, W. K. 577
 Day, J. W. B. 677
 Day, P. P. 583
 De, S. C. 548
 Deb, S. 682
 Dedrick, K. G. 577
 Dekker, A. J. 674
 Delahay, P. 658
 Delaroff, V. 627
 Delwaulle,
 Mlle M.-L. 551
 Demichelis, F. 581
 Denney, J. M. 647
 DePangher, J. 574
 Diamond, H. 579
 Diana, E. 562
 Dimmick, F. L. 701
 Dixit, K. R. 578
 Dixon, D. R. 576
 Dixon, E. O. 688
 Dixon, W. R.
 577, 592
 Dobry, Mme A. 641
 Dognon, A. 697
 Donaldson,
 D. M. 612
 Donovan, B. 648
 Doucet, Y. 550
 Douglas, A. E. 625
 Downs, B. W.
 600, 608
 Draganic, I. 613
 Dressler, K. 624
 Drossbach, P. 666
 Drummond,
 J. E. 671
 Duchesne, J. 622
 Duckworth,
 H. E. 567
 Duffieux, P. M. 537
 Duimio, F. 562
 Dumas, G. 542
 DuMond, J. W.
 579, 586
 Durán, A. 689
 Duschek, A. 534
 Eades, R. G. 647
 Eberhardt, P. 569
 Eden, R. J. 539
 Edwards, D. O. 632
 Edwards,
 M. H. 634
 Eggen, D. T. 610
 Ehret, R. J. 544
 Eigen, M. 654
 Embree, J. M. 544
 Emeleus, K. G. 670
 Enault, Y. 676
 Engel, A. v. 672
 Engell, H.-J. 659
 Enoch, J. M. 698
 Epelboin, I. 666
 Eriksson, T. 602
 Ernst, H. 590
 Etzel, H. W. 630
 Euranto, E. K. 537
 Evans, G. O. 678
 Evans, J. E. 604
 Fabian, Mlle J. 627
 Fairbank, H. A. 632
 Faissner, H. 614
 Falkoff, D. L. 553
 Famuloro,
 K. F. 582
 Farnsworth,
 H. E. 638
 Farvis, W. E. J. 667
 Fassbender, H. 553
 Faust, W. R. 597
 Feenberg, E. 595
 Ferguson, A. J. 601
 Févrot, C. 676
 Feynman, R. P.
 632, 633
 Fields, P. R. 579
 Fields, T. H. 563
 Fink, R. W. 597
 Firth, D. 546
 Fischer, H.
 660, 695
 Flegenheimer,
 J. 567
 Fletcher, G. C. 645
 Fletcher, W. H. 623
 Flint, O. 665
 Flood, H. 663
 Foley, H. M. 619
 Ford, K. W. 601
 Forsyth, P. A. 706
 Foulds,
 K. W. H. 671
 Fowler, P. H. 562
 Fowler, W. A.
 581, 601
 Fox, D. 627
 Fox, J. D. 585
 Fox, J. G. 563
 Fox, M. 637
 Francia,
 G. T. di 688
 Francis, N. C. 539
 Francois, P. E. 561
 Freedman, A. J. 579
 Freedman, M. S. 595
 Friedman, A. M. 579
 Friedrich, W. 535
 Friese, H. 690
 Frilley, M. 569
 Fringant,
 Mlle A.-M. 707
 Frood, D. G. 681
 Frost, D. C. 628
 Frumkin, A. 634
 Fry, W. F. 562
 Frye, G. M. jr. 578
 Fujimoto, Y. 561
 Fukui, K. 626
 Furr, A. K. 553
 Fuson, N. 624
 Gade, D. W. 652
 Gaeta, F. S. 641
 Gait, J. J. 536
 Gaizauskas, V. 623
 Galbraith, W. 708
 Gallas, W. 703
 García-Blanco,
 v Srta, S. 629
 Gardner, A. L. 671
 Gardner, J. W. 599
 Garren, A. 602
 Garwin, R. L. 560
 Gayther, D. B. 563
 Geese-Bähmisch,
 I. 570
 Gehre, H. 546
 Geiss, J. 569
 Geller, S. 629
 George, T. H. 638
 George, W. 576
 Gerischer, H. 656
 Gerson, N. C. 708
 Ghosh, B. N. 641
 Gibbons, M. D. 542
 Gibert, R. 552
 Gierst, L. E. 658
 Gillo, M. A. 647
 Gillham, E. J. 640
 Gillois, M. 630
 Ginsberg, I. A. 697
 Ginther, R. J. 630
 Glon, L. 546
 Givens, M. P. 687
 Glaser, D. V. 625
 Glass, R. A. 577
 Glocker, R. 703
 Glöckner, G. 655
 Gluckstern,
 R. L. 618
 Godlove, T. F. 556
 Goenvec, H. 578
 Gold, L. 605
 Gold, T. 711
 Goldberger,
 M. L. 537
 Goldman, J. E. 647
 Gomis, S. V. 629
 Good, M. L. 558
 Goodman, C. 590
 Goodman, E. N. 697
 Goodman, P. 642
 Gordon, S. 612
 Goss, C. G. 560
 Gove, H. E. 572
 Graham, C. H. 700
 Grahame, D. C. 657
 Grammaticakis,
 P. 627

Grant, D. A.	700	Herber, R. H.	579	Jaffe, A. A.		Kliek, C. C.	630
Grattidge, W.	650	Herbst, W.	658	Jaffe, H. H.	572, 603	Kliefoth, W.	533
Gray, L. H.	611	Herchenbach, W.	547	James, C. G.	621	Kluge, W.	670
Green, A. E. S.	567	Herlin, M. A.	645	Janeff, W.	673	Kluitenberg, G. A.	550
Green, D. W.	579	Herman, F.	549	Jankus, V. Z.	574	Knipping, P.	535
Green, L. C.	619	Herndon, J. A.	625	Jaute, A.	534	Knoll, M.	683
Gregg, E. C.	558, 607	Herning, F.	546	Janzekovic, J.	648	Knorr, C. A.	661
Gregory, J. W. G.	558	Herr, W.	569	Jarmic, N.	574	Knowles, J. W.	605
Griffing, G. W.	603	Hersh, H. N.	630	Jarvis, C. J. D.	616	Koehler, J. S.	610
Grilli, M.	563	Herzberg, G.	625	Jason, A. C.	553	Koehler, S.	602
Grodzins, L.	608	Hess, F. G.	596	Jauch, J. M.	538	König, L. A.	555
Grodzinski, P.	636	Hess, W. N.	573	Jefferies, J. T.	686	Kofoed Hansen, O.	593
Grogan, E. C.	544	Heumann, T.	660	Jehle, H.	628	Kohman, T. P.	591
Groot, S. R. de	550	Heyrovský, J.	658	Jelley, J. V.	708	Kolchin, E. K.	619
Grootenhuis, P.	547	Hibberd, F. H.	678	Jenkins, H. B.	638	Kortum, G.	688
Grosjean, C. C.	679	Hicks, D. A.	577	Jensen, E. N.	588, 594	Kotas, D. E.	711
Gross, E. P.	673	Hines, C. O.	706	Johannin-Gilles, A.	626	Kovaszny, L. S. G.	683
Grove, G. R.	570	Hintenberger, H.	555	John, R. M. S.	668	Kravtchenko, J.	548
Grube, W. L.	684	Ho, K.	536	Johns, H. E.	619	Kristofory, F. L.	676
Gunn, J. B.	649	Hochrainer, A.	534	Johnson, E. C.	543	Krüner, E.	546
Gupta, D. P.	536	Hochschild, E. F.	544	Johnson, K. A.	600	Krohn, V. E.	587
Guth, E.	592	Hodson, A. L.	561	Jones, A. V.	709	Kroll, N. M.	540
Haan, E. F. de	556	Hocker, K. H.	672	Jones, E. A.	623	Kronheimer, E. H.	539
Hagedorn, F. B.	601	Hoffmann, O.	649	Jones, J. T. jr.	588	Kruger, H.	646
Hagee, G. R.	570	Hofstadter, R.	607	Jordan, W. C.	581, 597	Krug, W.	693
Hahn, B.	607	Hogg, B. G.	567	Jorgensen, T. jr.	601	Kruse, C.	602
Haissinsky, M.	611, 665	Hok, O. P.	556	Joseph, H. M.	683	Kubaschewski, O.	549
Hall, B. I. H.	667	Holland, R. E.	590	Josien, M.-L.	623, 624	Kuipers, G. A.	623
Halsey, R. M.	700, 702	Hollander, J. M.	580	Josse, H.	676	Kundu, D. N.	580
Ham, F. S.	649	Hook, H. O.	683	Jowett, J. K. S.	678	Lamarque, P.	705
Hancock, D. A.	598	Hoppes, D. D.	590	Judek, B.	646	Landmark, B.	710
Handler, H. E.	592	Horcau, A.	550	Kahn, F. D.	542	Lane, A. M.	566
Hanke, W.	688	Houster, D. E.	560	Kahn, M.	579	Lang, C.	569
Hans, W.	663, 664	Houslip, R. C.	553	Kalkstein, M. I.	580	Lange, E.	666, 673
Harbower, G. A.	674	Houtermans, T.	705	Kane, J. A.	563	Langford, F. L.	631
Harder, W.	534	Hsia, Y.	700	Kaplan, J.	623	Langille, R. C.	677
Hardung, V.	696	Hubbard, E. L.	618	Kaplan, J. I.	647	Lanza, G.	563
Hane, W. F. J.	636	Hubbard, J.	606	Kaplan, M. F.	616	Larcombe, J.	623
Harikharan, P.	684	Huber, E. L.	669	Karandikar, R. V.	708	Laubitz, M. J.	593
Harmer, D. E.	614	Huber, K.	655	Katz, L.	558	Lauer, M. V.	535
Harris, J. C.	579	Hudson, G. G.	670	Katzman, J.	646	Lauff, G. H.	711
Harris, O. R.	631	Hudson, P.	569	Kavanagh, R. W.	582	Laurikainen, K. V.	37
Hart, E. J.	612	Hugel, M. F.	552	Kay, I.	599	Lauritsen, C. C.	581, 601
Hartsough, W.	601	Hughes, W. T.	618	Keating, D. T.	611	Laxer, F. J. M.	674
Hartz, T. R.	707	Huizenga, J. R.	579	Keck, J. C.	575	Lawlor, G.	562
Hartzler, A. J.	604	Humblet, J.	588	Keet, W. de V.	693	Lawson, J. R.	624
Hass, G.	639	Hunt, D. J.	620	Keister, G. L.	583	Lax, L. C.	697
Haxby, B. V.	630	Hunter, D. M.	709	Keller, F. L.	623	Layzer, D.	706
Hay, D. R.	677	Hurrie, K.	675	Keller, W. E.	549	LeBlanc, J. M.	581, 585, 597
Hayashi, C.	544, 545	Husain, A.	616	Kendrick, N. S. jr.	629	Lebowitz, J. L.	673
Haynes, S. K.	684	Hutchison, D. A.	612	Kenney, R. W.	559	Lebetter, N. F.	623
Hayward, R. W.	590	Huxley, L. G. H.	667, 668	Kenworthy, H.	610	Lee, E. B.	583
Heading, J.	710	Hyde, E. K.	591	Kerner, E. H.	649	Lee, K.	567
Heald, M. A.	621	Ibl, N.	657	Kerr, F. J.	709	Lee-Whiting, G. E.	594
Hebb, E.	586	Ibovic, A.	541	Keys, J. E.	680	Lefort, M.	612
Heiberg, E.	602	Ischner, B.	659	Kjende, H.	535	Legrand, M.	627
Heiberg, S. A.	573	Ince, A. N.	693	Kisliuk, P.	669	Leibowitz, H.	699
Heims, S. P.	608	Inghram, M. G.	635	Klanke, G.	648	Leibowitz, H. W.	700
Heisenberg, W.	535	Inglis, D. R.	565, 590	Kleiner, W. H.	605		
Helmcke, J.-G.	691	Iredale, P.	561	Kleis, D.	549		
Hemmendinger, A.	573	Irving, J.	565				
Henke, K.-H.	664	Ise, J. jr.	557, 577				
Henkel, R. L.	605	Isobe, K.	698, 701				
Henri, V. P.	583	Jabloński, A.	691				
		Jacques, J.	550				

Leidheiser, H. jr. 665, 695	McMillan, W. G. 565	Meyer-Eppler, W. 540	Nixon, W. C. .. 689
Leinhardt, T. E. 645	McNaughton, G. S. 612	Michellini, A. 561	Nobles, R. A. 605
Leitner, L. 685	MacNeille, S. M. 688	Mielenz, K.-D. 686	Noddack, W. 658
Leman, G. 654	McNown, J. 548	Miles, J. W. 537	Nodwell, R. A. 620
Lepoutre, G. 654	Madansky, L. 585	Millburn, G. P. 557	Noon, J. H. 616
Lévêque, P. 578	Maeder, D. 554	Millcamps, M. 686	Northrop, D. C. 652
Levinger, J. S. 576	Magat, M. 631, 637	Miller, J. E. 629	Novey, T. B. 592, 595
Levitas, A. 650	Magee, J. L. 611	Miller, J. E. 629	Nussbaum, R. N. 581
Lewin, W. I. 536	Magnusson, L. B. 579	Miller, N. 612	Nussis, N. 578
Lewis, J. T. 621	Mahler, G. † 533	Milliey, D. C. 556	
Lewis, M. N. 619	Mahler, K. 533	Mills, W. R. 582	
Lidén, K. 593	Maillard, J. 696	Milner, P. C. 619	Oatley, C. W. 693
Liebmann, G. 691	Majorana, Q. 544	Mitchell, E. W. J. 649	Ogilvie, J. C. 700
Lieshout, R. van 581	Mandeville, C. E. 586	Mitchell, E. W. K. 630	Ogilvy, K. W. 616
Lindemann, W. W. 680	Mandey, J. 552	Mittleman, M. H. 617	Opechowski, W. 596
Lindqvist, T. 596	Mann, A. K. 576, 588	Miyahara, S. 645	Opitz, W. 604
Lippert, W. 691	Mann, K. C. 556	Miyazawa, H. 568	Oppenheimer, R. 540
Lipsett, F. R. 640	Mann, L. G. 578	Moesta, H. 639	Ortmann, H. 692
Lipsky, S. 555	Marchal, J. 636	Mohanti, H. B. 545	Overend, J. 624
Litherland, A. E. 572, 601, 603	Marco, A. de 561	Mohorovič, S. 688	
Lloyd, J. L. 609	Mark, H. 590, 592	Moller, C. K. 625	Paige, E. G. S. 630
Lochner, J. P. A. 693	Markow, B. 703	Moneti, G. C. 561	Palmatier, E. D. 616
Lodge, J. A. 682	Marmier, P. 586	Monse, E. U. 556	Palmer, L. S. 712
Loh, O. 675	Marmier, P. E. 579	Montis, V. H. 628	Palmer, R. B. J. 554
Loiseleur, J. 613	Marshall, J. 602	Moore, G. E. 618	Pannier, F. 534
Long, A. L. 591	Marshall, L. 602	Mooring, F. P. 590	Paoletti, A. 636
Long, E. 635	Martel, M.-T. 707	Moran, H. S. 685	Papen, H. 675
Lorenz, W. 660	Martelli, G. 554	Morant, M. J. 669	Parker, R. H. 585
Louisell, W. H. 560	Martin, J. H. 614	Morinaga, H. 575	Parr, J. C. 642
Lourijsen-Teyssèdre, Mme. 550	Martius, U. M. 638	Morrison, G. C. 572	Pascal, A. 552
Lovering, W. F. 643	Martynoff, M. 626	Morrison, S. R. 650	Patter, D. M. van 572, 582
Lowen, R. W. 601	Marx, J. W. 610	Morrissey, J. H. 702	Patti, F. 704
Lubszynski, H. G. 682	Maslin, E. E. 572, 603	Morton, C. 680	Paul, E. B. 572
Lukesh, J. S. 610	Mathieu, J.-P. 550	Moser, F. 693	Paul, H. 589
Lupo, M. 704	Mathieu, S. 645, 646	Moses, H. E. 599	Paulvé, J. 643
Lye, R. G. 674	Mathur, H. B. 584, 591	Mote, F. A. 699	Paulissen, G. 592
Lyons, E. H. jr. 665	Matsuda, H. 663	Motokawa, K. 698, 701	Peake, H. J. 644
McAllister, R. W. 607	Mattis, D. 649	Moyer, B. J. 559, 573	Peaslee, D. C. 596
McCarthy, J. A. 571	Mauderli, W. 704	Mühlberg, H. 660	Pederson, E. C. B. 558
McClelland, C. 590	Mauduit, A. 541	Müller, R. 657	Peli, L. 680
McClements, J. S. 706	Maunsell, C. D. 667	Mulder, M. M. 619	Pelt, A. van 707
McCormack, P. D. 615	May, H. A. 680	Mullin, C. J. 592	Peria, W. T. 674
McCree, K. J. 696	Mayburg, S. 650	Muntean, E. 705	Perkins, D. H. 562
McCusker, C. B. A. 614, 615	Mayer, H. 534	Murray, J. J. 579, 586	Perkins, R. B. 606
McDonald, C. A. jr. 559	Mech, J. F. 579	Murray, R. B. 646	Perks, M. A. 568
MacDonald, W. M. 566	Medina, A. 567	Murray, R. L. 560	Perlman, I. 591
McDowell, C. A. 628	Medvedev, S. S. 614	Myers, N. A. 700	Petch, H. E. 629
Mace, D. 619	Meek, J. H. 708	Nabholz, H. 596	Peterson, R. W. 581, 674
McGowan, F. K. 590	Meem, J. L. 559	Nagata, C. 626	Petiau, G. 537, 538
McHale, J. L. 600	Meister, H. 571	Nagel, K. 655	Pett, A. 550
McLaughlin, J. E. jr. 702	Melamed, N. T. 692	Nalos, E. J. 678	Petrovski, I. G. 534
MacLeod, S. 699	Mendelsohn, K. 631, 632	Nazarek, A. 711	Phelps, A. V. 667
McLernon, F. 583	Mendlowitz, H. 606	Néel, L. 694	Phillips, J. A. 618
McMillan, D. R. 548	Menius, A. C. jr. 560	Neitzesco, C. D. 551	Pickup, E. 616
	Meredith, G. P. 535	Nervik, W. E. 577	Pidd, R. W. 560
	Mérigoux, R. 687	Nevin, T. E. 562	Plontelli, R. 662
	Merz, E. 556, 569	Newman, P. C. 695	Pisanl, G. 704
	Messel, H. 615	Newton, R. G. 607	Pish, G. 620
	Mette, H. 652	Nicola, M. de 705	Plaza, A. 698
	Metzger, F. R. 609	Niday, J. B. 579	Pleasanton, F. 564
	Mevel, J. 644	Nielsen, A. H. 623	Pohl, W. J. 683
	Meyer, L. 635	Nikotine, S. 630	Pohlack, H. 687
		Nissan, A. H. 638	Pohlitz, W. 691
			Pohm, A. V. 594
			Poiani, G. 555, 609

- Poincelot, P. . . 680
 Poirier, P. . . . 627
 Pool, M. L. . . . 580
 Porter, F. T. . . . 595
 Poupard, A. . . . 643
 Pouradier, J. . . 551
 Powers, J. P. . . 594
 Preston, J. S. . . 640
 Preston, M. A. . . 596, 601
 Prévot-Bernas, A. . . . 637
 Pringle, D. H. . . 667
 Pross, A. W. . . . 686
 Proudman, I. . . . 547
 Prue, J. E. . . . 550
 Pugh, E. M. . . . 646
 Pugh, E. W. . . . 647
 Pullman, B. . . . 626
 Purcell, E. M. . . 646
 Pyle, R. V. . . . 577
 Raboy, S. 587
 Radvanyi, P. . . . 592
 Rädlein, G. . . . 673
 Rakshit, H. . . . 709
 Ramakrishnan, A. . . . 553
 Ramart-Lucas, Mme P.† . . . 626
 Ramsay, D. A. . . 625
 Rand, A. C. . . . 702
 Randles, J. E. B. . . . 666
 Rao, B. R. . . . 536
 Raridon, R. . . . 684
 Raridon, R. J. . . 684
 Rasetti, F. . . . 585
 Rasmussen, J. O. . . . 591
 Ravenhall, D. G. . . . 600, 608
 Reagan, D. . . . 576
 Reagan, D. D. . . 576
 Rechenmann, R. . . . 554
 Rees, J. R. . . . 601
 Reeves, T. . . . 616
 Reich, K. H. . . . 647
 Reines, F. . . . 564
 Reiser, H. J. . . . 660
 Reiss, K. H. . . . 628
 Reiter, R. . . . 712
 Relf, K. E. . . . 615
 Rettinger, M. . . 549
 Reynolds, C. C. . . 668
 Reynolds, D. C. . . 668
 Reynolds, G. T. . . 561
 Reynolds, J. M. . . 645
 Ricci, E. 578
 Richardson, J. R. . . . 592
 Ridolfo, V. C. . . 580
 Riehl, N. 692
 Rietz, P. 548
 Rightmire, R. A. 591
 Rimondi, O. . . . 680
 Roberts, L. D. . . 646
 Roberts, W. O. . . 707
 Robeson, A. . . . 548
 Robinson, B. L. . . 597
 Robinson, M. A. . 697
 Robson, A. E. . . 672
 Robson, J. W. . . 558, 607
 Rösener, W. . . . 660
 Rogers, D. C. . . 683
 Rogers, F. T. jr. . . 631
 Rogers, W. A. . . 667
 Rohrer, R. H. . . 553
 Röhrlich, F. . . . 538
 Rojansky, V. . . . 537
 Rorschach, H. E. jr. . . 634
 Rose, A. 651
 Rose, F. W. G. . . 649
 Rosen, L. 578
 Rosen, N. 536
 Rosenberg, A. . . 629
 Rosenblatt, D. B. . . . 553
 Rosenblum, S. . . 569
 Rosenbrock, H. H. . . . 543
 Rosendorf, S. . . 562
 Rossi, A. 599
 Rousseau, P. . . . 684
 Roussel, A. . . . 687
 Rouze, S. R. . . . 684
 Rubin, R. J. . . . 553
 Ruby, S. L. . . . 595
 Rumpf, P. 630
 Russell, C. . . . 704
 Russel, G. A. . . 630
 Rustad, B. M. . . 595
 Ryan, J. E. . . . 700
 Rysseiberghe, P. van 622
 Sackmann, H. . . 550
 Sahni, R. C. . . . 622
 Sakamoto, N. . . 645
 Salacz, Dohnanyi, J. . . 567
 Salpeter, E. E. . . 707
 Salvat, M. 690
 Salvinien, J. . . . 697
 Sandiford, D. J. . 649
 Saraf, B. 584
 Satchler, G. R. . . 598
 Saunders, M. J. . 712
 Schaal, R. 662
 Schacht, L. . . . 639
 Schaefer, D. H. . 543
 Schäfer, K. . . . 639
 Schaffhauser, E. 696
 Scharff, Goldhaber, G. . . . 589
 Schecter, L. . . . 557
 Scheibe, G. 637, 639
 Schering, H. . . . 648
 Scherrer, V. E. . . 597
 Schick, K. 671
 Schiff, L. I. . . . 608
 Schiffer, J. P. . . 582
 Schinz, H. R. . . 704
 Schlier, R. E. . . 638
 Schmid, F. H. . . 583
 Schmitz, G. . . . 671
 Schnepf, O. . . . 627
 Schneps, J. . . . 562
 Schoen, J. 654
 Schonland, D. S. 565
 Schopper, H. . . . 631
 Schuepp, P. . . . 546
 Schuller, H. 637, 639
 Schulman, J. H. . . . 630
 Schultz, H. L. . . 556, 558
 Schulz, A. 670
 Schumacher, B. W. 547
 Schwabe, K. . . . 655, 656
 Seorgie, D. G. . . 543
 Scott, G. D. . . . 640
 Scotti, A. 599
 Scrafford, R. L. . 543
 Seaborg, G. T. . . 565, 577
 Seagrave, J. D. . . 604
 Seaton, M. J. . . . 621
 Sebban, J. 637
 Selvin, G. 702
 Selove, W. 604
 Serra, J. M. . . . 629
 Sessler, A. M. . . 568, 619
 Seymour, D. W. . . . 711
 Shain, C. A. . . . 709
 Shapiro, J. 601
 Shaw, H. 559
 Shercliff, J. A. . 547
 Sheridan, J. . . . 624
 Sherr, R. 582
 Shilts, J. L. . . . 688
 Shull, C. G. . . . 694
 Shull, F. B. . . . 573
 Shulman, C. I. . . 652
 Shultz, C. G. . . . 479
 Siegel, R. T. . . . 604
 Sillars, R. W. . . 674
 Simanton, J. R. . 591
 Simmons, B. E. . . 572, 582
 Simonot, Mlle Y. . . . 697
 Simons, H. A. B. . . 554
 Simpson, O. . . . 652
 Singh, N. D. . . . 624, 625
 Sizoo, G. J. . . . 556
 Sjöstrand, N. G. . . . 604
 Slätis, H. 591
 Sllam, Mlle E. . . 551
 Smales, A. A. . . 649
 Smart, J. S. 646
 Smith, A. G. . . . 712
 Smith, C. G. . . . 668
 Smith, D. F. . . . 623
 Smith, R. W. . . . 650, 651
 Smith, S. J. . . . 617
 Smith, W. G. . . . 580
 Smythe, W. R. II . . . 575
 Snelgrove, P. . . 579
 Snell, A. H. . . . 564
 Snow, G. A. . . . 562
 Softky, S. D. . . . 576
 Solis, M. 698
 Solnitz, F. 602
 Sommermeyer, K. 696
 Spearman, F. R. J. . . . 536
 Speck, D. R. . . . 620
 Stackelberg, M. v. 661
 Stahl, R. 562
 Stallwood, R. A. 563
 Standley, K. J. . . 647
 Stang, L. G. jr. . . 702
 Starfelt, N. . . . 593
 Starnier, J. W. . . 589
 Stearns, R. L. . . 558, 607
 Steen, D. 544
 Steffen, R. M. . . 588, 589
 Stein, G. 613
 Stein, I. 537
 Stelson, P. H. . . 590
 Stephan, W. . . . 645
 Stephens, F. . . . 591
 Stephens, W. E. . 576, 588
 Stephenson, C. V. . . . 673
 Stephenson, S. K. . . . 703
 Stephenson, W. L. . . . 653
 Stergis, C. G. . . 711
 Stevens, C. M. . . 579
 Stille, U. 708
 Stock, J. R. . . . 536
 Stoker, P. H. . . . 556
 Stoll, P. 596
 Stone, R. P. . . . 683
 Stout, V. L. . . . 542
 Straker, T. W. . . 678
 Straley, J. W. . . 624
 Stratton, T. F. . . 572
 Strauß und Torney, L. v. . . 537, 542
 Strehlow, H. . . . 641
 Stribel, T. 580
 Strickland, G. . . 702
 Strigel, R. 676
 Stroffolini, R. . . 539
 Stuart, R. V. . . . 582
 Studier, M. H. . . 579
 Sturm, W. J. . . . 610
 Sugden, T. M. . . 628
 Sunyar, A. W. . . 592
 Sutton, Sir G. . . 711
 Sutton, R. B. . . . 563
 Suura, H. 608
 Svantesson, N. L. 593
 Swami, M. S. . . . 562
 Swanson, C. P. . . 704
 Sweetman, D. R. 602
 Swiatecki, W. J. 566
 Swim, R. T. . . . 634
 Symonds, J. L. . . 571
 Sygne, J. L. . . . 533
 Taylor, W. O. . . 653
 Tchakirian, A. . 622

Tedford, D. J.	669	Vandenbelt, J. M.	685	Webley, R. S.	682	Witmer, E. E.	564
Temmer, G. M.	569	Vanhuysse, V. J.	679	Weil, K. G.	659	Woeste, K.	577
Terrien, J.	690	Varma, J.	586	Weiss, H.	676	Wohlleben, K.	596
Tewes, H. A.	574	Vartapetian, Mlle O.	622	Weiss, J.	611	Wolf, E.	699
Thaler, R. M.	600	Venet, Mlle A. M.	551	Wekua, I. N.	648	Wolf, H. C.	692
Theissen, E.	677	Verdaguer, F.	598	Welsh, H. L.	623, 636	Wolfendale, A. W.	609
Thirion, J.	573	Vermeil, C.	613	Wende, H.	555	Wolfenstein, L.	600
Thirring, W.	539	Veronesi, P.	680	Weneser, J.	589	Woll, J. W. jr.	619
Thomas, P. A. V.	642	Vetter, K. J.	656	Werme, J. V.	711	Wood, J. L.	553
Thompson, H. W.	624	Villar, F.	689	Westheimer, G.	698	Woods, L. C.	546
Thompson, J. A. L.	556	Villi, C.	609	Westphal, W. H.	535	Woodward, E. C.	620
Thrush, B. A.	552	Vleck, J. H. van	621	Wetzel, J.	690	Wrabetz, K.	658
Thuillier, G.	552	Völk, W.	661	Weyerer, H.	694	Wrenshall, G. A.	697
Tidwell, M.	684	Vogan, E. L.	706	Whaling, W.	573	Wu, C. S.	596
Timma, D. L.	620	Volkov, A. B.	568	White, W.	666		
Tobocman, W.	603	Waddell, C.	559	Wichmann, E.	540		
Tollestrup, A. V.	575	Waddell, R. C.	594	Wiedling, T.	597	Yasin, M.	561
Torihara, T. Y.	685	Waddington, C. J.	561	Wienecke, R.	672, 673	Yekutieli, G.	562
Trainor, L. E. H.	592	Wadey, W. G.	556, 558	Wilcox, L.	671	Yennie, D. R.	600, 608
Tredgold, R. H.	552	Waffler, H.	596	Wilkinson, D. H.	566, 588	Yonezawa, T.	626
Trefall, H.	617	Wanke, H.	556	Wilkinson, M. K.	694	Yos, J. M.	628
Treiman, S. B.	561	Wagener, S.	639	Wilkinson, R. W.	551	Yost, H. T. jr.	704
Trotter, D. E.	707	Wagner, F. jr.	595	Wilks, J.	632	Young, J. D.	571
True, T. T.	624	Wait, J. R.	681	Williams, B. E.	640	Young, J. R.	692
Twiddy, N. D.	695	Wall, N. S.	601	Williams, D. V. P.	622	Yunta, J.	698
Uehrin, G. C.	653	Walton, R. B.	575	Williams, R. F.	551		
Umo, J.-F.	676	Wang, C. C.	650	Wilson, B. G.	614, 615	Zacutti, A.	554
Underwood, C. R.	553	Wang, P. K. S.	684	Winans, J. G.	668	Zankel, K. L.	567
Urbach, F.	693	Wapstra, A. H.	581	Winegard, W. C.	629	Zavattini, E.	561
Urey, H. C.	706	Warren, R.	670	Winkelmann, D.	664	Zeeman, P. B.	625
Urnes, S.	663	Wassel, E. G. T.	701	Winther, A.	593	Zichichi, A.	561
Vago, C.	705	Watson, P. E.	542	Winzler, H.	554, 563	Ziegler, V.	534
Valadares, M.	569	Webb, R. A.	631	Wise, M. E.	536	Zigler, M. J.	699
Vanavermaete, A.	642	Webb, T. S.	601			Zilsel, P. R.	634
		Weber, H. E.	544			Zimmermann, H. K. jr.	622
						Zipoy, D. M.	572
						Zobel, W.	588
						Zorn, G. T.	563
						Zucker, M. S.	575

Redaktion und verantwortlich für den Inhalt: Oberregierungsrat Dr. Hermann Ebert. Anschrift der Redaktion: Braunschweig, Bundesallee 100, Fernsprecher: Braunschweig 2 05 21 und Prof. Dr. Michael Schön. Anschrift der Redaktion: Augsburg, Obere Lechdammstraße 65, Fernsprecher Augsburg 88 62. Verlag: Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, Burgplatz 1, Fernruf: 2 21 84/85, Postscheckkonto: Hannover Nr. 227. Bezugspreis: Jahresabonnement einschließlich Register DM 118,-. Die Physikalischen Berichte erscheinen monatlich. Abbestellungen können nur bis vier Wochen vor Quartalsende anerkannt werden, andernfalls wird das folgende Quartal noch geliefert. Nachdruck, fotografische Vervielfältigungen, Mikrofilme, Mikrofotos von ganzen Heften, einzelnen Referaten oder Teilen daraus sind ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages nicht gestattet.

